

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISA PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES PENGOLAHAN LOGAM DI CV. SISRA JAYA LOGAM MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Industri**

OLEH :

**MASDALIFAH
11552202699**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES
PENGOLAHAN LOGAM DI CV. SISPA JAYA LOGAM
MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA***

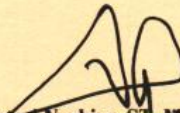
TUGAS AKHIR

Oleh :

MASDALIFAH
11552202699

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 22 Oktober 2019

Ketua Jurusan


Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 19851606 201101 1 016

Pembimbing Tugas Akhir


Dr. Petir Pambuan, ST, M.Sc
NIP. 19750723 200701 1 018



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES
PENGOLAHAN LOGAM DI CV. SISPA JAYA LOGAM
MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA***

TUGAS AKHIR

Oleh

MASDALIFAH
11552202699

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 22 Oktober 2019

Pekanbaru, 22 Oktober 2019

Mengesahkan,



Plt. Dekan,

Dr. H. Suryan A. Jamrah, MA
NIP. 19591009 198803 1 004

Ketua Jurusan,

Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 19850616 201101 1 016

DEWAN PENGUJI

Ketua : Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D
Sekretaris : Dr. Petir Papilo, ST, M.Sc
Anggota I : Dewi Diniaty, ST, M.Ec.Dev
Anggota II : Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELAKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atas seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul **Analisa Perbaikan Kualitas Pada Proses Pengolahan Logam Di CV. Sispra Jaya Logam Menggunakan Metode Six Sigma** ini benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Hasil Tugas Akhir ini sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 24 Oktober 2019

Yang membuat pernyataan

MASDALIFAH
11552202699

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PERSEMBAHAN



*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan
orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat
(QS : Al-Mujadilah 11)*

*Alhamdulillah, sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan Kasih
sayangmu telah memberiku kekuatan. Atas karunia dan nikmat yang kau berikan
skripsi ini dapat dituliskan dengan baik dan lancar hingga selesai. Sholawat dan
salam selalu terlimpahkan kehariban Rasulullah SAW.*

Ku persembahkan karya sederhana ini untuk:

- *Kedua orang tuaku, Ayahanda (Muhammad Idal) dan Ibunda (Muktalena S.Pd)
yang telah merawat ku dari kecil hingga ku bisa seperti saat kini dimana kasih
sayangnya tidak pernah usai sepanjang masa.*
- *Kakak Novia Ilda Safitri S.Kom dan Adik Tri Handayani, terima kasih telah
menjadi penyemangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.*

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar,
untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat
arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk
menggapainya.*

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

Never give up!

Sampai Allah SWT berkata "waktunya pulang"

*Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat
ku persembahkan kepada kalian semua,, Terima kasih beribu terima kasih kuucapkan..
Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku,
kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.*

(Penulis)

Pekanbaru, 24 Oktober 2019

Masdalifah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ANALISA PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES PENGOLAHAN LOGAM DI PERUSAHAAN X MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*

Masdalifah
NIM: 11552202699

Tanggal Sidang : 22 Oktober 2019
Tanggal Wisuda :

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 NO. 155 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293

Abstrak

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju dan modern saat ini, banyak perusahaan yang bersaing dengan ketat terutama dalam aspek kualitas produk yang dihasilkan. Perusahaan X adalah industri kecil menengah modern yang bergerak dibidang pengecoran logam dan permesinan dari bahan besi tuang kelabu (*gray cast iron*), aluminium, dan kuningan yang berdiri sejak tahun 1993. Pada saat ini tingkat kecacatan yang terjadi pada perusahaan masih diatas target yang telah ditetapkan yaitu 12,97% dari bahan baku yang digunakan. *Six sigma* adalah sebuah program yang menggunakan analisis data untuk mencapai proses bebas *defect* dan untuk mengurangi variasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis dan jumlah cacat produk logam yang terjadi di lantai produksi, mengetahui tingkat pencapaian proses kualitas berdasarkan jenis dan karakteristik kecacatan produksi berdasarkan *Deffect Permilion Opportunity* (DPMO) dan level *six sigma*, mengidentifikasi dan menganalisa faktor penyebab kecacatan produk pada proses produksi logam menggunakan metode *Six Sigma* dan memberikan rekomendasi strategi perbaikan kualitas terhadap faktor penyebab kecacatan dalam upaya meningkatkan kualitas produk logam dimasa yang akan datang. Dari hasil penelitian diperoleh nilai sigma 2,5 atau DPMO sebesar 175.000.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

QUALITY IMPROVEMENT ANALYSIS OF METAL PROCESSING IN COMPANY X USING THE SIX SIGMA METHOD

Masdalifah
NIM: 11552202699

The Date of Final Exam : October 22th, 2019
The Date of Graduations :

Department of Industrial Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
St. of HR. Soebrantas KM. 18 NO. 155 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293

Abstract

Along with the development of an increasingly advanced and modern era today, many companies are competing fiercely, especially in the aspect of the quality of products produced. Company X is a modern small and medium industry engaged in metal casting and machining of gray cast iron, aluminum, and brass which was established in 1993. At present the level of disability that occurs in companies is still above the target that has been determined that 12.97% of the raw materials used. Six Sigma is a program that uses data analysis to achieve a defect free process and to reduce variation. The purpose of this study is to determine the type and number of metal product defects that occur on the production floor, determine the level of quality process achievement based on the type and characteristics of production defects based on Deffect Permillion Opportunity (DPMO) and six sigma level, identify and analyze the factors causing product defects in the process Metal production uses the Six Sigma method and provides recommendations for quality improvement strategies to the factors that cause disability in an effort to improve the quality of metal products in the future. From the results of the study obtained a sigma value of 2.5 or DPMO of 175,000.

Keywords: *quality; metal casting; gray cast iron; six sigma; defect; Deffect Permillion Opportunity (DPMO)*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaykum Warohmatullah Wabarokatuh. Al-hamdulillahirobbil 'alamin

Puji syukur kehadiran Allah Subhaanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah Shallallahu' alaihi Wasallam, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul ” **Analisa Perbaikan Kualitas Pada Proses Pengolahan Logam Di CV. Sispra Jaya Logam Menggunakan Metode Six Sigma**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Mas'ud Zein, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng., P.hD selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Silvia, S.Si., M.Si sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Petir Papilo ST, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

7. Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Dewi Diniaty, ST, M.Ec.Dev dan bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.

Bapak Ir. H. Siswo Pranoto, MT pemilik perusahaan CV. Sispra Jaya Logam yang telah bersedia menerima saya melakukan penelitian diperusahaan tersebut khususnya pegawai yang bekerja di perusahaan tersebut yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu pada saat observasi sampai tahap selesai penelitian dengan ramah .

10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Muhammad Idal, Ibu Muktalena S.Pd, Kakak Novia Ilda Safitri S.Kom, Adik Tri Handayani, Kakak Sepupu saya Ismawita Rianti S.Pd, Kakak Ira wardi, Amd, dan Adek Sepupu saya Syarifatul Munawaroh dan Siti Aisyah seluruh keluarga besar penulis yang telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Jurusan Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

11. Terkhusus teman-teman DS yang telah memberikan dorongan, motivasi dan semangat yang luar biasa dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

12. Ucapan terimakasih kepada Diky Prasetyo yang telah membantu penulis mulai dari awal penelitian sampai Tugas Akhir ini selesai.

13. Ucapan terimakasih kepada sahabat-sahabat terbaik dan seluruh teman-teman Teknik Industri Angkatan 2015 terutama kelas C yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala dukungan dan bantuan sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

14. Serta kepada semua pihak yang telah memberikan *support* dan bantuan yang belum dapat disebutkan satu per satu

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini.

Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta



bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaykum Waromatullah. Wabarokatuh

Pekanbaru, 24 Oktober 2019

Penulis,

(Masdalifah)



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| COVER | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN | v |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR RUMUS | xix |
| DAFTAR LAMPIRAN | xx |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 6 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.5 Batasan Masalah | 7 |
| 1.6 Posisi Penelitian..... | 8 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 10 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Logam | 11 |
| 2.2 Besi Tuang (<i>Cast Iron</i>) | 11 |
| 2.2.1 Pengertian Besi Tuang (<i>Cast Iron</i>)..... | 11 |
| 2.2.2 Proses Produksi Penuangan | 12 |

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

| | |
|---|----|
| 2.2.3 Kadar Karbon Di Dalam Besi Tuang..... | 13 |
| 2.2.4 Jenis-jenis Besi Tuang (<i>Cast Iron</i>) | 14 |
| 2.3 Pengecoran Logam | 15 |
| 2.4 Kualitas | 17 |
| 2.5 <i>Six Sigma</i> | 22 |
| 2.5.1 Jenis-jenis Besi Tuang (<i>Cast Iron</i>)..... | 24 |
| 2.5.1.1 <i>Define</i> (Menetapkan) | 24 |
| 2.5.1.2 <i>Measure</i> (Mengukur) | 25 |
| 2.5.1.3 <i>Analyze</i> (Menganalisa)..... | 26 |
| 2.5.1.4 <i>Improve</i> (Memperbaiki) | 29 |
| 2.5.1.5 <i>Control</i> (Kontrol)..... | 30 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1 Tahapan Penelitian..... | 31 |
| 3.2 Langkah-langkah Penelitian | 32 |
| 3.2.1 Studi Pendahuluan | 32 |
| 3.2.2 Identifikasi Masalah..... | 33 |
| 3.2.3 Perumusan Masalah | 33 |
| 3.2.4 Penetapan Tujuan Penelitian | 33 |
| 3.2.5 Pengumpulan Data..... | 34 |
| 3.2.6 Pengolahan Data | 35 |
| 3.2.6.1 Tahapan <i>Define</i> | 35 |
| 3.2.6.2 Tahapan <i>Measure</i> | 36 |
| 3.2.6.3 Tahapan <i>Analyze</i> | 36 |
| 3.2.6.4 Tahapan <i>Improve</i> | 37 |
| 3.2.6.5 Tahapan <i>Control</i> | 38 |
| 3.2.7 Analisa Hasil | 38 |
| 3.2.8 Penutup..... | 38 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | |
|--------------------------------|----|
| 4.1 Profil Perusahaan | 39 |
| 4.1.1 Sejarah Perusahaan | 39 |

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

| | |
|--|----|
| 4.1.2 Struktur Organisasi | 40 |
| 4.2 Tahapan Analisis Metode <i>Six Sigma</i> | 41 |
| 4.2.1 <i>Define</i> | 41 |
| 4.2.1.1 Tim <i>Six Sigma</i> | 41 |
| 4.2.1.2 Pelatihan Pengendalian Mutu | 43 |
| 4.2.1.3 CTQ (<i>Critical To Control</i>) | 45 |
| 4.2.1.4 Proses-proses Kunci | 47 |
| 4.2.1.5 Pelanggan | 51 |
| 4.2.1.6 Pernyataan Program <i>Six Sigma</i> | 52 |
| 4.2.2 <i>Measure</i> | 55 |
| 4.2.2.1 Penentuan Prioritas Permasalahan Diagram Pareto | 55 |
| 4.2.2.2 Pengukuran <i>Baseline</i> Kinerja | 56 |
| 4.2.3 <i>Analyze</i> | 58 |
| 4.2.3.1 Analisis Tingkat Kestabilan Proses | 58 |
| 4.2.3.2 Analisa Penyebab Kecacatan | 59 |
| 4.2.4 <i>Improve</i> | 60 |
| 4.2.5 <i>Control</i> | 61 |

BAB V ANALISA

| | |
|--|----|
| 5.1 Analisa Tahapan <i>Define</i> | 64 |
| 5.1.1 Analisa Penetapan <i>Critical To Control</i> (CTQ) | 64 |
| 5.2 Analisa Tahapan <i>Measure</i> | 64 |
| 5.2.1 Analisa Pareto <i>Chart</i> (Diagram Pareto) | 64 |
| 5.2.2 Analisa Pengukuran <i>Baseline</i> Kinerja | 65 |
| 5.3 Analisa Tahapan <i>Analyze</i> | 65 |
| 5.3.1 Analisa Tingkat Kestabilan Proses | 65 |
| 5.3.2 Analisa Penyebab Kecacatan | 67 |
| 5.4 Analisa Tahapan <i>Improve</i> | 68 |
| 5.4.1 Analisa Perbaikan Menggunakan Metode 5W+1H | 68 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

| | | |
|-----|--------------------------------------|----|
| 5.4 | Analisa Tahapan <i>Control</i> | 69 |
|-----|--------------------------------------|----|

BAB VI PENUTUP

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 6.1 | Kesimpulan..... | 70 |
| 6.2 | Saran | 71 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Halaman

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Diagram Alur Pembuatan Besi Tuang (<i>Cast Iron</i>)..... | 13 |
| Gambar 2.2 | Diagram Pareto..... | 27 |
| Gambar 2.3 | Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone</i>)..... | 29 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 3.1 | <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian..... | 31 |
| Gambar 3.1 | <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian (Lanjutan) | 32 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.1 | Struktur Organisasi CV. Sispra Jaya Logam..... | 41 |
| Gambar 4.2 | Diagram Histogram Kecacatan Produk | 47 |
| Gambar 4.3 | Diagram Proses Pengecoran Logam..... | 48 |
| Gambar 4.4 | Bahan Baku | 49 |
| Gambar 4.5 | Cetakan dari Pasir..... | 49 |
| Gambar 4.6 | Dapur Capulla | 50 |
| Gambar 4.7 | Penuangan Cairan Logam..... | 50 |
| Gambar 4.8 | Proses Pembubutan..... | 51 |
| Gambar 4.9 | Diagram Pareto Berdasarkan Jumlah Kecacatan Produk | 56 |
| Gambar 4.10 | Diagram <i>Fishbone</i> Penyebab Kecacatan Produk..... | 59 |
| Gambar 4.11 | Diagram Hubungan Sebab Akibat Kecacatan Produk | 60 |

BAB V ANALISA

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 5.1 | Diagram <i>Fishbone</i> Penyebab Kecacatan Produk | 67 |
|------------|---|----|



DAFTAR TABEL

Halaman

BAB I PENDAHULUAN

| | | |
|-----------|---|---|
| Tabel 1.1 | Data Presentase Kecacatan Bulan Oktober-Desember 2018 | 3 |
| Tabel 1.2 | Posisi Penelitian..... | 8 |
| Tabel 1.2 | Posisi Penelitian (Lanjutan) | 9 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Tingkat Kecacatan Pada <i>Sigma</i> | 24 |
|-----------|---|----|

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | | |
|-----------|------------------------------|----|
| Tabel 3.1 | Pengumpulan Data..... | 34 |
| Tabel 3.2 | Tahapan <i>Analyze</i> | 36 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 4.1 | Daftar Jumlah Karyawan CV. Sispra Jaya Logam..... | 42 |
| Tabel 4.2 | Peran Dan Tanggung Jawab Tim Program Pengendalian Mutu <i>Six Sigma</i> | 42 |
| Tabel 4.2 | Peran Dan Tanggung Jawab Tim Program Pengendalian Mutu <i>Six Sigma</i> (Lanjutan) | 43 |
| Tabel 4.3 | Pelatihan Pengendalian Mutu Di Dalam Negeri | 44 |
| Tabel 4.4 | Pelatihan Pengendalian Mutu Di Luar Negeri | 44 |
| Tabel 4.4 | Pelatihan Pengendalian Mutu Di Luar Negeri (Lanjutan) | 45 |
| Tabel 4.5 | CTQ (<i>Critical To Quality</i>) pada Pengolahan Logam | 45 |
| Tabel 4.5 | CTQ (<i>Critical To Quality</i>) pada Pengolahan Logam (Lanjutan)..... | 46 |
| Tabel 4.6 | Data <i>Reject</i> Jumlah Cacat Proses Logam..... | 46 |
| Tabel 4.7 | Daftar Pelanggan CV. Sispra Jaya Logam..... | 51 |
| Tabel 4.7 | Daftar Pelanggan CV. Sispra Jaya Logam (Lanjutan)..... | 52 |



| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 4.8 | Pernyataan Program <i>Six Sigma</i> | 52 |
| Tabel 4.9 | Data Tingkat Kecacatan Produk..... | 55 |
| Tabel 4.10 | Perhitungan DPMO dan Level <i>Sigma</i> Produk Gibolt Joint..... | 57 |
| Tabel 4.11 | Data Kecacatan Produk Gibolt Joint..... | 58 |
| Tabel 4.12 | Langkah 5W+1H Dalam Perbaikan Kecacatan..... | 61 |
| Tabel 4.13 | Mekanisme Pengendalian (<i>Control</i>)..... | 62 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

| | Halaman |
|--|---------|
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| Rumus 2.1 Menghitung Nilai DPO (<i>Deffect PerOppotunity</i>)..... | 26 |
| Rumus 2.2 Menghitung Nilai DPMO (<i>Deffect PerMillion Opportunity</i>) ... | 26 |

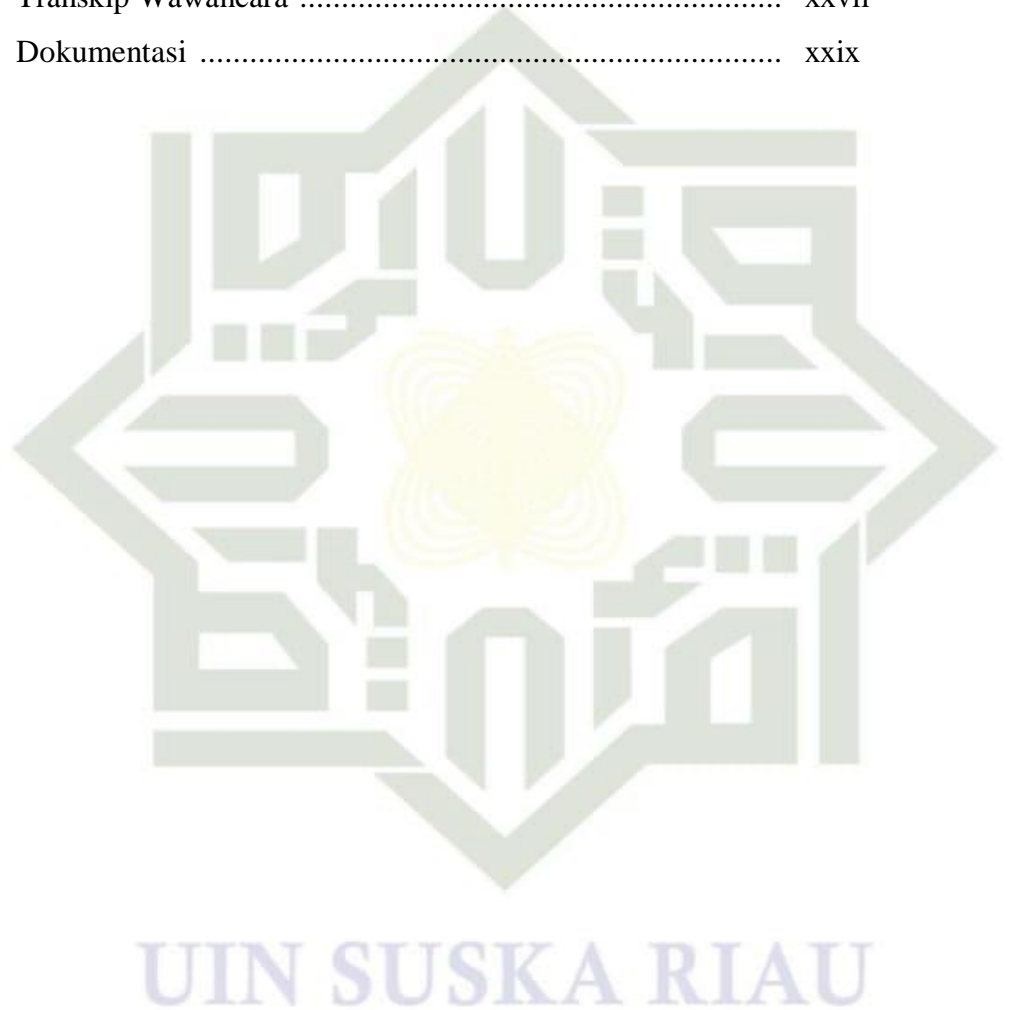


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| Lampiran 1 Biodata Penulis | xxv |
| Lampiran 2 Balasan Izin Penelitian | xxvi |
| Lampiran 3 Transkrip Wawancara | xxvii |
| Lampiran 4 Dokumentasi | xxix |





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju dan modern saat ini, banyak perusahaan yang bersaing dengan ketat terutama dalam aspek kualitas produk yang dihasilkan. Perusahaan berlomba-lomba memberi kualitas produk yang baik pada produk yang dihasilkan untuk menarik minat konsumen. Pada umumnya konsumen akan berasumsi semakin tinggi harga suatu produk, maka kualitas produk tersebut semakin baik. Akan tetapi jika ternyata produk yang dibeli memiliki kualitas yang buruk, maka konsumen akan kecewa dan ada kemungkinan untuk tidak membeli produk yang sama lagi. Dengan demikian perusahaan perlu melakukan perbaikan kualitas secara berkelanjutan.

Menurut Wahyu (2009) kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memerhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memerhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memerhatikan kebutuhan konsumen.

Kualitas pada industri manufaktur selain menekankan pada produk yang dihasilkan, juga perlu diperhatikan kualitas pada proses produksi (Ariani, 2003). Bahkan yang terbaik adalah apabila perhatian pada proses produksinya, bukan pada produk akhir (Gasperz, 2003). Sehingga apabila diketahui ada produk yang cacat masih bisa diperbaiki dan produk akhir yang dihasilkan adalah produk yang kualitasnya bagus karena bebas dari cacat sehingga tidak ada lagi kerugian biaya karena produk yang rusak harus dibuang.

CV. Sispra Jaya Logam adalah industri kecil menengah modern yang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bergerak dibidang pengecoran logam dan permesinan dari bahan besi tuang kelabu (*gray cast iron*), aluminium, dan kuningan yang berdiri sejak tahun 1993. CV. Sispra Jaya Logam memperoleh sertifikat produk standar SNI pada tahun 1995 dan sertifikasi ISO pada tahun 1999. CV. Sispra Jaya Logam telah dipercaya memproduksi berbagai suku cadang mesin pabrik dan asesoris sambungan pipa air minum dan air limbah. Perusahaan pengguna diantaranya pabrik *pulp* dan kertas (*pulp and paper*), pabrik kelapa sawit (*crude palm oil*), pabrik plywood, pabrik semen, pabrik karet (*crumb rubber*), perusahaan pertambangan minyak (*oil mining*), Perusahaan Listrik Negara (PLN), Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), perkapalan (*marine*), Perusahaan Gas Negara (PGN), agro industry, dan pabrik gula. Produk yang di produksi CV. Sispra Jaya Logam berupa *fire grate* untuk *boiler*, *roster*, *pulley*, *reducer*, *nozzle*, roda keranjang rebusan, *kemp saddle*, *cone hydro cyclone*, asesoris sambungan pipa air minum, *spedle coupling*, *bushing*, *impeller pump*, *gear* (roda gigi), *gear* pabrik karet, *coupling screw press*, *gibolt joint*, *bushing*, dan *impeller pump*.

Pada proses pengecoran logam terdapat dua cacat yang sering terjadi yaitu keropos atau pecah dan yang disebabkan oleh terlalu kuatnya mesin bubut dalam mengunci sehingga mengakibatkan produk tersebut pecah dan cetakan tidak terisi penuh yang disebabkan karena tidak tercapainya suhu pada proses penuangan dan penuangan yang terlalu lambat. Selain itu kecacatan produk disebabkan juga oleh kelalaian karyawan yang tidak mengikuti prosedur seperti membiarkan cetakan kena tumpias air hujan yang menyebabkan cetakan tersebut jadi lembab sehingga ketika disiram cairan akan mendidih. Data presentasi kecacatan produk selama 3 bulan terakhir, dari bulan Oktober-Desember tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.1 Data Presentase Kecacatan Bulan Oktober-Desember 2018

| Bulan | Jumlah Bahan (Ton) | Jenis Produk | Hasil Proses | | | | | | Tingkat Kecacatan (%) |
|----------|--------------------|--------------------|--------------|-----|--------|-----|-------|-----|-------------------------|
| | | | Baik | | Reject | | Total | | |
| | | | Kg | Pcs | Kg | Pcs | Kg | Pcs | |
| Oktober | 8 | • Gibol Joint | 1.425 | 95 | 75 | 5 | 1.500 | 100 | 15% |
| | | • Roster | 1.100 | 85 | 100 | 5 | 1.200 | 90 | 13% |
| | | • Roda Gigi | 675 | 50 | 75 | 10 | 750 | 60 | 12,5% |
| | | • Pulley | 2.050 | 175 | 250 | 25 | 2.300 | 200 | 11,5% |
| | | • Kemp Saddle | 1.215 | 85 | 85 | 10 | 1.300 | 95 | 13.7% |
| | | • Greser | 900 | 71 | 50 | 4 | 950 | 75 | 12,7% |
| November | 7,5 | • Cover | 1.825 | 183 | 400 | 12 | 2.225 | 195 | 11,4% |
| | | • Bunga Pagar | 2.125 | 210 | 450 | 20 | 2.575 | 230 | 11,2% |
| | | • Gibol Joint | 1.325 | 85 | 175 | 15 | 1.500 | 100 | 15% |
| | | • Roster | 1.050 | 80 | 150 | 10 | 1.200 | 90 | 13,3% |
| Desember | 8,25 | • Pulley | 1.125 | 78 | 275 | 17 | 1.400 | 95 | 14,7% |
| | | • Speadle Coupling | 1.100 | 82 | 100 | 8 | 1.200 | 90 | 13,3% |
| | | • Bushing | 825 | 69 | 75 | 6 | 900 | 75 | 12% |
| | | • Impeler Pump | 600 | 40 | 150 | 20 | 750 | 60 | 12,5% |
| | | • Roda Roly | 1.300 | 108 | 400 | 12 | 1.700 | 120 | 14.2% |
| | | • Roda Angin | 1.950 | 170 | 350 | 30 | 2.300 | 200 | 11,5% |
| | | | Rata-rata | | | | | | 12, 97% |

(Sumber: Cv. Sispra Jaya Logam, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data presentase kecacatan diatas merupakan data produk pengecoran logam yang diproduksi selama 3 bulan terakhir tahun 2018. Dari data tersebut ditemukan bahwa masih terdapat tingkat kecacatan produk, yaitu sebanyak 12,97% dari rata-rata 7,92 ton jumlah bahan baku yang digunakan. Dilihat dari persentase kecacatan produk, hal ini akan menyebabkan kerugian pada perusahaan terutama waktu dimana terdapat proses pengerjaan ulang (*rework*) dari produk yang cacat. Sedangkan standar tingkat kecacatan secara nasional adalah sebesar 6-10% (Papilo, 2013). Agar tingkat cacat produk dapat dikurangi perlu dilakukan pengukuran dengan pendekatan yang dapat meningkatkan kualitas. *Six sigma* adalah suatu besaran (*metric*) yang dapat diterjemahkan sebagai suatu proses pengukuran dengan menggunakan *tools-tools statistic* dan teknik untuk mengurangi cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau 99,99966 persen difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. *Six sigma* merupakan alat untuk memperbaiki kualitas produk dengan mereduksi tingkat kecacatan produk melalui 5 tahapan, yaitu: *define* (identifikasi masalah), *measure* (pengukuran *performance* kualitas), *analyze* (melakukan analisa terhadap penyebab kecacatan), *improvement* (melakukan usaha perbaikan untuk meningkatkan kualitas), dan *control* atau pengendalian (Ratnaningtyas dan surendro, 2013 dikutip oleh Wahyuni, dkk, 2015).

Kelebihan metode *six sigma* dibandingkan dengan metode PDCA adalah metodologinya lebih terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha untuk mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi cacat produk sehingga diharapkan adanya perbaikan pada produk yang akan dihasilkan. *Six sigma* sifatnya tidak statis atau berubah-ubah (Tenny, dkk, 2018), prosesnya sangat tertib membantu organisasi memusatkan perhatian pada pengembangan dan peningkatan mutu produk dan jasa ke tingkat nyaris yang sempurna (Devani dan Amalia, 2018).

Banyak penelitian terkait penilaian kualitas produk yang telah dilakukan para peneliti diberbagai bidang manufaktur dan jasa. Penelitian yang dilakukan oleh Devani dan Amalia (2018) dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas produk semen X dan untuk mencapai *zero defect*, karena masih terdapat kesalahan dalam proses

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

packing yang kemudian menyebabkan *defect*. Sehingga diperlukan perbaikan agar proses *packing* dapat berjalan dengan lancar. Penelitian yang dilakukan oleh Harahap, dkk (2018) yang bertujuan untuk meningkatkan mutu produk besi baja, mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan tingginya tingkat cacat produk, mendeskripsikan dan menganalisis hasil pengimplementasian metode *six sigma* terhadap tingkat cacat produk pada PT. *Growth Sumatra Industry*. Sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi kesalahan dalam proses produksi. Penelitian yang dilakukan oleh Budiati (2017) bertujuan untuk menentukan prioritas perbaikan layanan bank berdasarkan persepsi, harapan dan tingkat kepentingan nasabah. Sehingga dapat memberikan manfaat atau kontribusi terhadap keberhasilan pelayanan yang berkualitas terhadap nasabah bank yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan bank. Penelitian yang dilakukan oleh Ningsih dan Mada (2018) dengan tujuan untuk menganalisa upaya pengendalian kualitas yang diterapkan oleh PT.X, mengetahui jenis cacat apa saja yang terjadi, berapa level sigma pada proses percetakan Surat kabar PT. X bila diukur dengan metode *Six Sigma* dan mencari sebab masih terjadinya produk cacat serta mencari solusi perbaikan, sehingga jumlah produk cacat dapat ditekan seminimal mungkin. Penelitian yang dilakukan oleh Shofa dan Gunawan (2017), metode *Six Sigma* digunakan untuk perbaikan kualitas pada proses produksi *blast furnace* yang digunakan sebagai *treatment* dalam menghasilkan kualitas *pig iron* yang sesuai standar, karena masih terdapat produk cacat *nickel pig iron* sebanyak 4.542.810 kg unit. Sehingga diperlukan perbaikan agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan dapat menghasilkan kualitas yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh Didiharyono, dkk (2018) bertujuan untuk mengetahui analisis pengendalian kualitas produksi dengan metode *Six Sigma* dalam peningkatan mutu produksi pada industri air minum PT Asera Tirta Posidonia sehingga diperlukan perbaikan untuk meminimalisir jumlah kecacatan yang terjadi pada proses produksi sehingga dapat mencapai target perusahaan.

Pada peneltian ini penulis menggunakan *Six Sigma* 5 Siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*) sebagai siklus untuk memperbaiki kualitas

pada proses produksi pengecoran logam yang tidak memenuhi standar perusahaan sehingga dapat meningkatkan kualitas pada proses produksi di CV. Sispra Jaya Logam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam laporan penelitian tugas akhir ini adalah “Bagaimana Tingkat Pencapaian dan Strategi Peningkatan Kualitas Produk Pada Industri Pengecoran Logam Menggunakan Metode *Six Sigma*?”

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis dan jumlah cacat produk logam yang terjadi di lantai produksi.
2. Mengetahui tingkat pencapaian proses kualitas berdasarkan jenis dan karakteristik kecacatan produksi berdasarkan *Deffect Permillion Opportunity* (DPMO) dan level *six sigma*.
3. Mengidentifikasi dan menganalisa faktor penyebab kecacatan produk pada proses produksi logam menggunakan metode *Six Sigma*.
4. Memberikan rekomendasi strategi perbaikan kualitas terhadap faktor penyebab kecacatan dalam upaya meningkatkan kualitas produk logam dimasa yang akan datang.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pihak perusahaan sebagai referensi dalam upaya peningkatan kualitas dan produktivitas dengan meminimalisir kegagalan proses yang berhubungan dengan kualitas produk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang akan terjadi pada saat produksi berlangsung.

2. Bagi Peneliti

Sedangkan manfaat yang didapatkan oleh penulis adalah dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang pengaruh kualitas terhadap produk yang dihasilkan serta dapat menerapkan teori yang didapat selama masa perkuliahan.

Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak keluar dari konteks yang telah ditetapkan, maka penulis perlu membatasi masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan di rantai produksi dengan jenis produk yang diteliti berupa *Gibol Joint*.
2. Penelitian ini hanya memberikan saran bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas proses produksi dan tidak membahas implementasi dari hasil penelitian yang dilakukan.
3. Data yang digunakan ialah data produksi dan jumlah produk cacat pada bulan Oktober sampai Desember tahun 2018.

1.6

Posisi Penelitian

Agar dalam penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan maka perlu ditampilkan posisi penelitian. Adapun posisi penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian

| Nama | Judul | Tujuan | Tahun | Metode | Lokasi |
|--------------------|--|--|-------|------------------|--|
| Roy Putra | Analisis Pengendalian Proses Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Koncoveksi). | Mengetahui jumlah produk cacat kemeja yang terjadi pada perusahaan Kocoveksi, mengetahui faktor penyebab cacat produk kemeja di perusahaan Koncoveksi dengan menggunakan metode <i>Six Sigma</i> , dan dapat memberikan rekomendasi perbaikan terhadap faktor penyebab dalam upaya meningkatkan kualitas produk kemeja pada perusahaan Koncoveksi. | 2016 | <i>Six sigma</i> | Universitas Islam Indonesia. |
| Yoga Pramana Putra | Analisis Pengendalian Kualitas Pada Pengolahan Crude Palm Oil (CPO) Dengan Menggunakan Metode DMAIC. | Mengidentifikasi penyebab kerusakan CPO pada proses produksi dan memberikan usulan perbaikan kualitas proses produksi menggunakan metode DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, and Control</i>). | 2015 | DMAIC | Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. |
| Wiwin Setiawan | Usulan Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> Di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Galuh. | Mengidentifikasi, mengukur dan menganalisa cacat yang terjadi pada produk CPO melalui serangkaian tahapan yang ada pada metode <i>six sigma</i> dan memberikan usulan peningkatan kualitas CPO serta menetapkan proses pengendalian kualitas. | 2016 | <i>Six Sigma</i> | Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. |

(Sumber: Rekapitulasi Posisi Penelitian, 2019)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

| Nama | Judul | Tujuan | Tahun | Metode | Lokasi |
|---------------|---|--|-------|------------------|--|
| Fauzan Hakiki | Usulan Perbaikan Dan Peningkatan Kualitas Produk Koran Dengan Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus: PT. Riau Graindo Pekanbaru) | Mengetahui akar penyebab <i>defect</i> atau kecacatan produk yang terjadi di PT. Riau Graindo Pekanbaru, memberikan usulan perbaikan <i>standart operation procedur</i> (SOP) dengan pendekatan <i>six sigma</i> dan menurunkan tingkat variansi jenis kecacatan produk Koran yang terjadi di PT. Riau Graindo Pekanbaru. | 2017 | <i>Six sigma</i> | Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau |
| Masdalifah | Analisa Perbaikan Kualitas Proses Produksi Di CV. Sispri Jaya Logam Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> | Mengetahui jumlah cacat produk logam yang terjadi pada CV. Sispri Jaya Logam, Mengidentifikasi dan menganalisa faktor penyebab cacat produk pada proses produksi di CV. Sispri Jaya Logam dengan menggunakan metode <i>Six Sigma</i> dan Memberikan rekomendasi perbaikan kualitas terhadap faktor penyebab cacat dalam upaya meningkatkan kualitas produk logam sehingga bisa mengurangi kerugian perusahaan. | 2019 | <i>Six Sigma</i> | Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. |

(Sumber: Rekapitulasi Posisi Penelitian, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.7

Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang dijadikan acuan dalam pembuatan laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Landasan teori mencakup tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam Analisis Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ketiga ini berisikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam memecahkan masalah beserta flow chart pemecahan masalah.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini, dijabarkan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian, baik itu data primer maupun data sekunder.

BAB V

ANALISA

Berisi pembahasan atau analisa terhadap hasil pengumpulan dan pengolahan data.

BAB VI

PENUTUP

Pada bab ini akan memberikan kesimpulan dari Tugas Akhir dan memberikan saran-saran yang diperlukan bagi perusahaan khususnya dan pembaca pada umumnya.



BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Logam

Logam merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam kehidupan dan banyak dibutuhkan terutama dalam industri manufaktur. Hal ini dikarenakan berbagai keunggulan dari sifat logam yang hampir semua sifat bahan produk dapat dipenuhi oleh sifat logam, disamping logam yang dapat diperbaiki sifat-sifatnya sesuai dengan kebutuhan sifat produk yang diinginkan. Oleh karena itu dari keberagaman sifat dan karakteristik produk itulah maka logam dibentuk sedemikian rupa sebagai bahan baku (*raw materials*) dengan berbagai spesifikasi dan komposisi serta cara perbaikan sifatnya yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan (Sudjana, 2008).

Logam besi atau nama latinnya *Ferrum* (Fe) merupakan salah satu jenis logam yang paling banyak digunakan karena logam besi ini hampir memenuhi semua karakteristik dari kualifikasi bahan produk, walaupun besi ini tidak pernah diperoleh dalam keadaan murni dimana bijih besi dibedakan dalam 3 kelompok berdasarkan komposisi serta kadar dari masing-masing unsur yang dikandungnya. Kebutuhan sifat-sifat bahan pada produk akhir menjadi acuan dalam pemilihan bahan bakunya termasuk bahan logam besi dan perbedaan lokasi eksplorasi juga berbeda komposisi unsurnya diantaranya seperti besi *oxide* yang terdiri dari *magnetic ores* didapat di Rusia, Swedia dan Amerika, sedangkan *haematite ores* terdapat di Kanada, Spanyol, Inggris dan Rusia. *Hydrate ores* terdapat di Polandia, Amerika, Jerman dan Perancis. Serta *Karbonates ores* terdapat di Jerman dan Austria (Sudjana, 2008).

2.2 Besi Tuang (*Cast Iron*)

2.2.1 Pengertian Besi Tuang (*Cast Iron*)

Besi tuang (*cast Iron*) adalah paduan dari besi dengan kadar karbonnya lebih dari 1,7 %, yang mana biasanya kadar karbon ini berada pada kisaran antara 2,4 hingga 4 %, merupakan bahan yang relatif mahal, dimana bahan ini diproduksi dari

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

besi mentah cair, atau besi atau baja tua. Prosesnya sering dilakukan dengan cara menambahkan unsur *graphite* ke dalam *ladle* sebagai pengendali. paduan besi tuang (*alloy iron castings*) bahannya telah dilakukan penghalusan (*refined*) dan pemaduan besi mentah (*pig iron*). produk-produk seperti *crankshaf*, *conecting rod* dan element dari bagian-bagian mesin sebelumnya dibuat dari baja tempa (*steel forgings*), sekarang lebih banyak menggunakan *high-duty*. Benda-benda tuangan dapat membentuk bagian bentuk yang rumit dibandingkan dengan bentuk-bentuk benda hasil tempa (*wrought*) kendati diperlukan proses *machining*, akan tetapi dapat diminimalisir dengan memberikan kelebihan ukuran sekecil mungkin dari bentuk yang dikehendaki (*smaller allowance*), oleh karena itu produk penuangan relatif lebih sedikit dibanding dengan produk tempa (Sudjana, 2008).

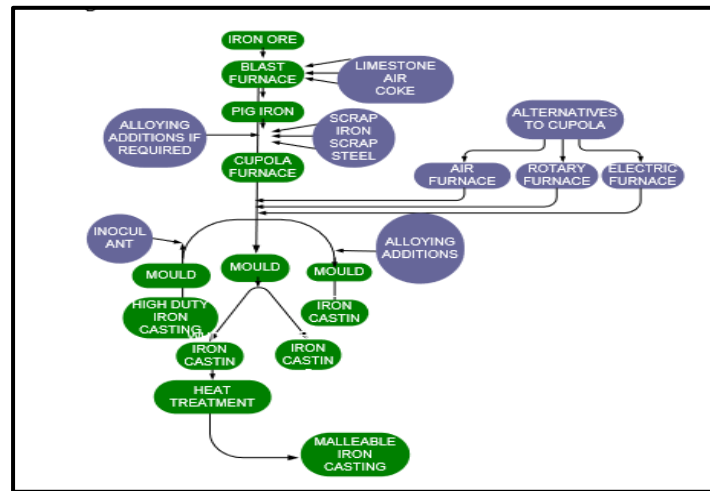
2.2.2 Proses Produksi Penuangan

Proses produksi benda-benda tuangan dilakukan dengan cara meleburkan besi mentah (*pig Iron*) terlebih dahulu ke dalam dapur peleburan, dimana bahan tuangan ditambah dengan besi tua atau baja tua sebelum dicor. Untuk proses pencairan ini dilakukan dengan berbagai macam metoda pemakaian dapur, antara lain: Dapur *Cupola* (*Cupola Furnance*), dapur ini merupakan salah satu dapur pemanas yang paling banyak atau hampir 90 % digunakan dalam melakukan peleburan dalam fungsi penuangan (pengecoran). Metoda yang lain juga sering digunakan terutama untuk kebutuhan produk *cast iron* dengan kualitas khusus. Secara prinsip terdapat 3 *type* dapur peleburan yang dapat kita gunakan, anatara lain adalah sebagai berikut (Sudjana, 2008):

1. Dapur udara, atau dapur api (*reverberatory furnance*).

2. Dapur putar (*Rotary Furnance*).

3. Dapur listrik (*Electric Furnance*).



Gambar 2.1 Diagram Alur Pembuatan Besi Tuang (Cast Iron)
(Sumber: Sudjana, 2008)

2.2.3 Kadar Karbon Di Dalam Besi Tuang

Unsur Karbon biasanya akan muncul didalam besi tuang dalam proses pendinginan secara perlahan-lahan tergantung pada bentuk struktur dari besi tuang itu sendiri, antara lain (Sudjana, 2008):

1. Apabila besi berada dalam larutan padat dimana strukturnya adalah *ferrite*. besi tuang dengan strukur ini biasanya sedikit menyerap karbon.
2. Dalam kondisi struktur gabungan dimana besi membentuk akan *cementtite* (Fe_3C), pada kondisi ini dimana terjadi peralihan sehingga menghasilkan struktur gabungan antara *ferrite* dengan *pearlite*, sehingga pengaruh *sementite* itu sendiri dalam keadaan bebas.
3. Pembentukan graphite yakni karbon bebas (free karbon).

Masuknya sejumlah unsur karbon dengan berbagai sifatnya akan sangat berpengaruh terhadap sifat dari besi tuang, apabila semua unsur karbon bersenyawa dengan besi tuang, struktur besi tuang tersebut akan menyerupai baja, dan besi tuang yang demikian ini yang disebut sebagai besi putih (*white Iron*), besi ini sangat keras dan rapuh (*britle*), namun apabila unsur karbon ini hanya merupakan karbon bebas artinya tidak terjadi senyawa kimia antara *ferrite* dengan karbon dan hanya membentuk grafit dengan volume yang banyak sehingga mengakibatkan perubahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

warna struktur menjadi lebih gelap atau kelabu, maka besi ini disebut sebagai besi kelabu (*grey iron*), besi kelabu bersifat lemah karena grafit menempati batas kristal dari atom-atom logam besi. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan cara proses perlakuan panas, yang akan mengubah struktur dari besi ini serta memperbaiki sifat mekanik dari besi tersebut. Besi kelabu sering disebut sebagai besi "burik" pada derajat menengah. Sifat dari besi kelabu adalah licin (*self lubrication*) dan memiliki sifat menyerap getaran (Sudjana, 2008).

2.2.4 Jenis-jenis Besi Tuang (*Cast Iron*)

Adapun jenis-jenis Besi Tuang (*Cast Iron*) adalah sebagai berikut (Sudjana, 2008):

1. Besi tuang Putih (*White Cast Iron*)

Besi tuang putih (*white cast iron*) merupakan besi yang mengandung kadar silikon rendah, dimana pada saat pemadatan besi *carbida* membentuk *graphite* di dalam ikatan *matrix*. Pada besi tuang non-paduan strukturnya berbentuk *pearlite*. Besi tuang putih (*white cast iron*) memiliki angka kekerasan antara 400 hingga 600 HB dengan tegangan tariknya 270 N/mm² dan masih dapat ditingkatkan melalui penurunan kadar karbon sebesar 2,75 sampai 2,9 % menjadi 450 N/mm². Proses *machining* untuk besi tuang putih dapat dilakukan dengan cara penggerindaan (*grinding*). Adapun manfaat dari besi tuang putih (*white cast iron*) ini dapat digunakan dalam pembuatan komponen mesin gerinda, kelengkapan penghancur, komponen dapur pemanas (*furnance*) dan lain-lain. Besi tuang putih tidak terdaftar pada *british standard*. Untuk menurunkan angka kekerasannya besi tuang putih (*white cast iron*) dapat diberi perlakuan panas (*heat treatment*) melalui proses pelunakan (*anealing*), yakni dengan pemanasan pada temperatur 8500c untuk menguraikan *free-karbon* yang terbentuk karena pendinginan cepat setelah penuangan (pengecoran). Proses ini dilakukan hanya pada kondisi darurat. Sedangkan pengendalian sifat besi tuang putih ini tetap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan metoda pengendalian pendinginan dengan “*iron chill*” serta komposisi unsur bahan tuangan sebagaimana yang telah disebutkan.

Besi tuang Kelabu (*Grey Cast Iron*)

Besi tuang kelabu (*grey cast iron*) merupakan besi yang mengandung unsur *graphite* yang berbentuk serpihan sehingga memiliki sifat mampu mesin (*machinability*) serta masuk dalam jajaran *British Standards*. Adapun yang membedakan jenis dari besi tuang kelabu ialah nilai tegangannya. Angka kekerasan dari Besi tuang ini ialah antara 155 HB sampai 320 HB tergantung tingkatannya. Manfaat dari besi tuang kelabu (*grey cast iron*) dapat digunakan dalam pembuatan *crankcases*, *machine tool bed*, *brake drums*, *cylinder head* dan lain-lain. Untuk menghilangkan tegangan dalam setelah proses pengecoran, besi tuang kelabu (*grey cast iron*) dapat diberi perlakuan panas (*heat treatment*) yaitu dengan “*stress relieving*” dengan memberikan pemanasan lambat antara 500°C hingga 575°C, dengan *holding time* sekitar 3 jam diikuti dengan pendinginan secara perlahan-lahan. Proses lain yang dapat dilakukan pada besi tuang kelabu ini ialah pelunakan (*anealing*), dengan proses ini akan terjadi perbaikan pada strukturnya sehingga dimungkinkan untuk proses *machining* secara cepat, untuk proses *anealing* ini dilakukan dengan memberikan pemanasan pada temperatur *anealing* yaitu 700°C dengan waktu pemanasan (*holding time*) ½-2 jam, dimana akan terbentuk *structure pearlite* tertutup dalam kesatuan *ferrite matrix*, namun demikian tingkat kekerasan akan tereduksi sebesar 240 HB sampai 180 HB.

2.3 Pengecoran Logam

Pengecoran logam merupakan salah satu proses pada industri manufaktur untuk menghasilkan produk yang memiliki bentuk yang rumit. Untuk mengatasi tingkat kerumitan produk dapat dilakukan dengan menggunakan cetakan yang terbuat dari pasir. Pasir digunakan dalam pengecoran logam karena sifatnya yang dapat dibentuk dengan mudah, memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi dan reaksi terhadap bahan logam yang relatif kecil. Adapun komponen utama dari system pasir yaitu

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahan baku pasir, perekat, pelarut, katalis, dan bahan tambah lain untuk mendapatkan sifat tertentu pasir, seperti sifat mampu bongkar (Undayat, dkk, 2018)

Pengecoran logam merupakan salah satu metode dalam pembuatan suatu benda. Metode dalam pengecoran logam berkembang menjadi berbagai macam jenis seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan ilmu pengetahuan dan meningkatnya kebutuhan manusia. Metode pengecoran ditinjau dari jenis cetaknya dapat digolongkan menjadi metode pengecoran logam cetakan tetap dan tidak tetap. Metode pengecoran logam cetakan tetap diantaranya metode *high pressure die casting*, *low pressure die casting*, pengecoran *sentrifugal* dan *gravity die casting*, sedangkan metode pengecoran cetakan tidak tetap diantaranya pengecoran cetakan pasir, *investment casting* dan *lost foam casting* (Tata Surdia, 2006).

Pengecoran merupakan salah satu proses pembentukan bahan baku atau bahan benda kerja dengan proses peleburan atau pencairan logam di dalam tungku peleburan yang kemudian hasil peleburan di masukkan kedalam cetakan. Tahapan dalam proses pengecoran adalah pembuatan model (pola), pembuatan pasir cetak, pembuatan cetakan pasir (rongga cetak), peleburan logam, menuang logam ke dalam cetakan dan membongkar serta membersihkan hasil pengecoran (Surdia, 1982).

Jenis logam yang banyak digunakan untuk pembuatan produk cor adalah alumunium. Alumunium murni mempunyai sifat mampu cor dan sifat mekanik yang jelek. Oleh karena itu dipergunakan paduan alumunium karena sifat-sifat mekaniknya dapat diperbaiki dengan menambahkan tembaga, silisium, magnesium, mangan, dan sebagainya (Surdia, 2000). Kualitas coran salah satunya tergantung pada sistem saluran yang diantaranya saluran turun, penambah, keadaan penuangan, dan lain lain. Kondisi aliran logam bergantung pada *ingate*, karena *ingate* adalah area dimana logam memasuki rongga cetakan. *Ingate* dapat ditempatkan di beberapa lokasi di cetakan, tergantung pada geometri cetakan dan jenis sistem saluran. Selain itu *ingate* juga berfungsi sebagai saluran cadangan apabila terjadi penyusutan yang dapat menjadikan produk menjadi cacat.

2.4 Kualitas

Kualitas merupakan kunci sukses perusahaan. Dewasa ini konsumen lebih percaya pada *testimony* seseorang dari pada berbagai iklan yang dipasang dimedia untuk mengetahui kualitas suatu barang. Oleh karena itu, saat ini kualitas merupakan salah satu strategi yang digunakan untuk memenangkan persaingan diantara banyak produk sejenis yang beredar dipasaran. Konsumen tidak lagi menggunakan harga sebagai pegangan untuk membeli barang, tetapi lebih pada tingkat keawetan barang, jenis bahan baku, desain barang, *content* barang, kesesuaian fungsi dengan kebutuhan

dan lain-lain. Dengan demikian, terlihat bahwa kualitas merupakan faktor penting dalam perusahaan (Wahyuni, dkk, 2015).

Menurut Crosby (1979) kualitas adalah barang atau jasa yang memenuhi spesifikasi atau persyaratan pelanggan. Feigenbaum (1991) kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture* dan *maintenance*, dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan pemakaian pelanggannya.

Ada beberapa hal yang perlu dipahami terkait dengan kualitas agar dapat mengelola kualitas secara efektif dan efisien yaitu (Wahyuni, dkk, 2015):

Produk merupakan barang atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dan memiliki ukuran atau dimensi tertentu sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

2. Konsumen merupakan orang yang membeli produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan. Konsumen akan membeli produk sesuai dengan kebutuhan dan keinginannya, untuk ukuran, fungsi dan harga. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengetahui spesifikasi keinginan konsumen atau pelanggan terhadap suatu barang atau jasa agar produk yang dihasilkan dapat dibeli konsumen.

Kecatatan produk merupakan bentuk produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Kecatatan produk merupakan salah satu bentuk pemborosan perusahaan dan penyebab ketidakpuasan konsumen sehingga harus dapat diminimalisir dengan melakukan pengendalian kualitas pada seluruh proses pembuatannya.

4. Kepuasan konsumen merupakan suatu perasaan yang dimiliki oleh seseorang jika produk yang dibeli (barang atau jasa) sesuai dengan harapan. Kepuasan konsumen merupakan tujuan utama perusahaan, karena dengan adanya kepuasan konsumen maka akan terjadi pembelian ulang terhadap produk yang dihasilkan.

Menurut Assauri (2006) menyatakan kualitas ini dapat berbeda-beda tergantung dari rangkaian perkataan atau kalimat dimana istilah mutu ini dipakai, dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

orang yang mempergunakannya. Dalam perusahaan pabrik istilah mutu diartikan sebagai faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil itu dimaksudkan atau dibutuhkan. Selanjutnya menurut Feingenbaum (2009) kualitas adalah sejumlah atribut atau sifat-sifat sebagaimana dideskripsikan didalam produk atau jasa yang bersangkutan dengan penggunaan produk yang ada. Perbendaharaan istilah ISO 8402 dan dari Standar Nasional Indonesia (SNI108402-1991): “kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus didefinisikan terlebih dahulu.

Menurut Prawirosentono (2007), pengertian kualitas suatu produk adalah keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan. Sedangkan menurut Wahyu (2009) menyatakan bahwa kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memerhatikan kebutuhan dan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memerhatikan produk yang dihasilkan, perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memerhatikan kebutuhan konsumen. Untuk menciptakan sebuah produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar. Maka dari itu, diperlukan sebuah program peningkatan kualitas yang baik, dengan tujuan menghasilkan produk yang lebih baik (*better*), lebih cepat (*faster*), dan dengan biaya lebih rendah (*at lower cost*).

Handoko (2005) menyatakan tujuan pengendalian kualitas, terdiri dari:
Mengurangi kesalahan dan meningkatkan mutu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Mengilhami kerja tim yang baik.
3. Mendorong keterlibatan dalam tugas.
4. Meningkatkan motivasi para karyawan.
5. Menciptakan kemampuan memecahkan masalah.
6. Menimbulkan sikap-sikap memecahkan masalah.
7. Memperbaiki komunikasi dan mengembangkan hubungan antara manager dengan karyawan.
8. Mengembangkan kesadaran akan konsumen yang tinggi.
9. Memajukan karyawan dan mengembangkan kepemimpinan.
10. Mendorong penghematan biaya

Menurut Assauri (1999:206), kualitas dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu (Papilo, 2010):

1. Fungsi Suatu Produk

Suatu produk yang akan dihasilkan hendaknya memperhatikan fungsi untuk apa produk tersebut digunakan atau dimaksudkan sehingga produk-produk yang dihasilkan harus dapat benar-benar memenuhi fungsi tersebut. Pemenuhan fungsi mempengaruhi kepuasan konsumen, dengan demikian kualitas suatu produk tergantung pada pemenuhan fungsi kepuasan penggunaan produk yang dapat dicapai. Kualitas yang hendak dicapai sesuai dengan penggunaan produk tercermin pada spesifikasi dari produk tersebut., seperti kecepatan, tahan lamanya, kegunaannya dan kepercayaannya.

Wujud Dari Luar

Salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas suatu produk yang juga merupakan ketertarikan konsumen, yakni wujud dari luar produk tersebut. Faktor wujud luar yang terdapat pada suatu produk tidak hanya terlihat dari bentuk, tetapi juga warna dan pembungkus atau kemasan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Biaya Produk Tersebut

Biaya dan harga suatu produk akan dapat menentukan kualitas dari produk yang dihasilkan. Biasanya produk-produk dengan biaya harga yang mahal, menunjukkan kualitas produk tersebut relative lebih baik.

Ketiga faktor diatas dapat disimpulkan, kualitas suatu produk tergantung pada kepuasan yang diperoleh dalam menggunakan suatu produk, apakah sesuai dengan tujuan untuk apa produk tersebut digunakan, dan wujud fisik suatu produk yang dapat dilihat dan diaamati oleh konsumen, serta biaya produksi tersebut sehingga pada umumnya produk yang berkualitas baik akan membutuhkan biaya yang lebih besar. Akan tetapi pada kenyataannya tidak selamanya biaya dan harga produk dapat menentukan kualitas suatu produk, karena tingginya biaya dan harga produk dapat juga disebabkan oleh tidak efesiennya proses produksi, penetapan presentase keuntungan yang terlalu tinggi, serta adanya jalur distribusi yang panjang sehingga harga produk menjadi mahal ketika tiba ditangan konsumen (Papilo, 2010).

Agar perusahaan dapat menghasilkan kualitas produk yang baik dan stabil setiap saat, maka perusahaan perlu memiliki standar kualitas yang harus dicapainya, baik kualitas perusahaan dalam menentukan standar kualitas menurut Sukanto Beksohardiprodjo dan indriyo Gitosudarmo (1986) adalah:

1. Mempertimbangkan persaingan dan kualitas produk pesaing.
2. Kualitas harus sesuai dengan harga jual.
3. Mempertimbangkan kegunaan produk akhir.
4. Perlu dibentuk suatu team yang terdiri dari mereka yang berkecimpung dibidang-bidang:
 - a. Penjualan yang memiliki konsumen.
 - b. Teknik yang mengatur desain dan kualitas teknik.
 - c. Pembelian yang menentukan kualitas bahan.
 - d. Produksi yang menentukan biaya memproduksi dan berbagai kualitas.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah disesuaikan dengan keinginan konsumen dan dengan kendala teknik produksi, tersedianya bahan baku dan sebagainya, maka kualitas tersebut perlu dipertahankan dan hal ini dan hal ini dilaksanakan oleh staf pengamat produksi.

2.5 Six Sigma

Six sigma merupakan salah satu alat untuk melakukan pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat kecacatan. *Six sigma* diperkenalkan pertama kali oleh Motorola pada tahun 1800an. Semenjak itu, *six sigma* banyak diadopsi oleh berbagai perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. *Six sigma* merupakan alat untuk memperbaiki kualitas produk dengan mereduksi tingkat kecacatan produk melalui 5 tahapan, yaitu: *define* (identifikasi masalah), *measure* (pengukuran *performance* kualitas), *analyze* (melakukan analisa terhadap penyebab kecacatan), *improvement* (melakukan usaha perbaikan untuk meningkatkan kualitas), dan *control* atau pengendalian (Wahyuni, dkk, 2015).

Six sigma adalah suatu upaya terus menerus untuk menurunkan variasi dari proses agar dapat meningkatkan kapabilitas proses dalam menghasilkan produk (barang atau jasa) yang bebas kesalahan (*zero defects*-target minimum 3,4 DPMO) untuk memberikan nilai kepada pelanggan) (Gaspersz, 2017).

Six sigma adalah suatu besaran (*metric*) yang dapat diterjemahkan sebagai suatu proses pengukuran dengan menggunakan *tools-tools statistic* dan teknik untuk mengurangi cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau 99,99966 persen difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. *Six sigma* adalah pendekatan disiplin yang berdasarkan pada lima tahap yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control* (Wahyuni, dkk, 2015). Menurut Woodard (2005) *six sigma* adalah sebuah program yang menggunakan analisis data untuk mencapai proses bebas *defect* dan untuk mengurangi variasi. *Six sigma* adalah metodologi dengan menyelesaikan permasalahan yang disebut DMAIC, dimana DMAIC adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi, analisis dan mengeliminasi sumber variasi dalam sebuah proses. *Six sigma*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

melakukan perbaikan terhadap masalah yang terjadi dengan fokus pada faktor penyebab masalah. *Six sigma* adalah strategi bisnis yang didalamnya disediakan peralatan untuk memperbaiki kemampuan dari bisnis prosesnya. “DMAIC *Failure modes*”, *six sigma* mempunyai penetrasi yang luas, termasuk organisasi kecil, menengah, besar dalam manufaktur industri jasa berdasar pada pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Ho dan Cuang (2006) dalam penelitiannya menyatakan: dengan margin profit yang kecil, suatu perusahaan dengan cerdas mencari cara untuk membedakannya dari competitor, rute persaingan, memperluas market *share*, menciptakan kualitas yang berbeda untuk mencapai kualitas *zero defect*. *Six sigma* secara efektif menyelesaikan permasalahan inti dalam kualitas produksi. Pada studi kasus ini yaitu pemerintah Taiwan menyatakan pentingnya sistem manajemen kualitas *six sigma* dan mengimplementasikannya untuk meningkatkan kualitas dari layanan yang diberikan (Wahyuni, dkk, 2015).

Metode *lean six sigma* telah banyak digunakan sebagai strategi peningkatan pilihan diberbagai industri dan sektor. Metode *lean six sigma* telah memfokuskan implementasinya pada lingkungan manufaktur dalam peningkatan produksi (Hill, dkk, 2017).

Menurut Lazarus dan Neely, (2003) “*Six sigma Raising The Bar*”, *six sigma* fokus pada pengurangan *defect* manajemen dan proses secara klinis, hal ini digunakan analisa statistic untuk mendapatkan bagian yang paling defect dari proses dan mengendalikan prosedur untuk perbaikan. Level *six sigma* mengidentifikasi kemungkinan sebuah proses dengan mengukur jumlah dan standar deviasi antara performansi rata-rata dari proses dan mempertimbangkan batas penerimaan performansi, yaitu hanya 0.00034 % *defect* dari proses. Hasilnya adalah bahwa *six sigma* didefenisikan sebagai sebuah sistematik dan berdasarkan pada proses secara *statistic* untuk menyatakan *defect* dalam kimerjanya dan diinginkan sesuai dengan spesifikasi konsumen. Metodologi *six sigma* bertujuan untuk mengurangi variasi dalam proses bisnis yang mana memberikan perputaran waktu yang panjang, biaya yang tinggi dan hasil yang jelek.

- Menurut Gaspersz (2005) apabila konsep *Six Sigma* akan ditetapkan dalam bidang manufakturing, terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan yaitu:
1. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
 2. Mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*Critical-To Quality*) individual.
 3. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja dan lain-lain.
 4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
 5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
 6. Mengubah desain produk dan atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma*.

Tabel 2.1 Tingkat Kecacatan pada *Sigma*

| Sigma | DPMO | Presentasi Kerusakan |
|-------|---------|----------------------|
| 1 | 691.462 | 69,15% |
| 2 | 308.538 | 30,85% |
| 3 | 66.807 | 6,68% |
| 4 | 6.210 | 0,62% |
| 5 | 233 | 0,023% |
| 6 | 3,4 | 0,00034% |

(Sumber: Pande, dkk, 2002)

2.5.1 Tahapan Peningkatan Kualitas *Six Sigma*

2.5.1.1 *Define* (Menetapkan)

Define merupakan langkah pertama dalam pelaksanaan metodologi *Six Sigma*. Dalam tahap ini dilakukan pengidentifikasian masalah (*theme identification*). Dengan identifikasi masalah akan diketahui secara jelas masalah yang sedang dihadapi.

Menurut Pete dan Holph *Define* adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci (Harahap, dkk, 2018).

Measure merupakan proses lanjut atau proses kedua *six sigma* terhadap langkah *define*. *Measure* merupakan langkah oprasional yang kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan, yaitu (Harahap, dkk, 2018):

Mengembangkan rencana pengumpulan data pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tingkat, yaitu :

- 25

c. Pengukuran pada tingkat outcome (*outcome level*)

Pengukuran baseline kinerja pada tingkat output

Adapun rumus menghitung nilai DPO (*Defect per Oppotunity*) dan DPMO (*Defect per Million Opportunity*) adalah:

$$a. DPO = \frac{\text{Banyak cacat yang didapat}}{\text{Banyak hasil produksi} \times \text{CTQ potensial}} \quad (2.1)$$

$$b. DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (2.2)$$

2.5.1.3 Analyze (Menganalisa)

Merupakan langkah ketiga setelah *define* dan *measure* dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Ada beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu (Harahap, dkk, 2018):

1. Menentukan stabilitas dan kemampuan (kapabilitas)
2. Menetapkan target kinerja dari karakteristik kualitas (CTQ) kunci
3. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas.

Alat yang digunakan dalam tahapan analisa (*analyze*) adalah sebagai berikut (Papilo, 2010):

1. Diagram Batang (Histogram)

Merupakan diagram yang menggambarkan karakteristik data dilihat dari tingkat frekuensi dan sebaran yang terjadi. Histogram sangat berguna untuk melihat kecendrungan data dan untuk melihat bentuk serta pemusatan dari sekumpulan data yang telah dikumpulkan. Berikut hal yang perlu diperhatikan di dalam perancangan diagram batang adalah sebagai berikut:

- a. Karakteristik yang diperhatikan (seperti: berat, panjang, waktu, dan lain-lain).
- b. Skala biasanya dipecah dalam sel (kelas) yang sama.
- c. Jumlah kelas berkisar antara 5 sampai 20 (bergantung kepada jumlah data keseluruhan).

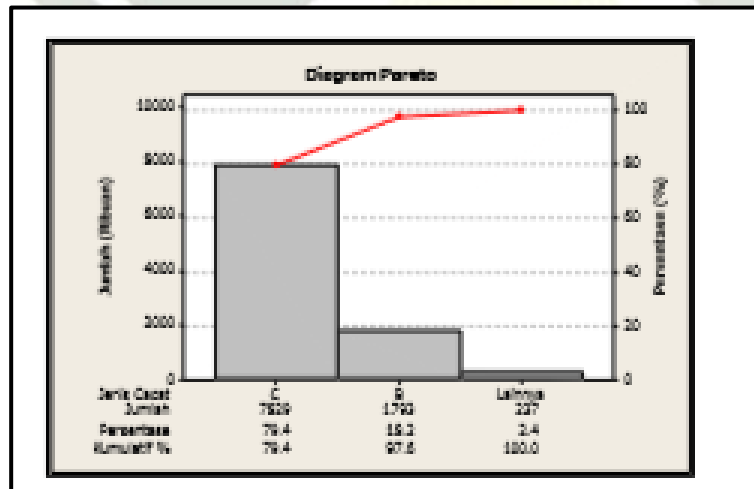
Adapun tahapan secara umum di dalam pembuatan diagram batang:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Set Data tersedia
- b. Tentukan nilai maksimum dan minimum dari data keseluruhan.
- c. Tentukan rentang (interval) kelas dengan cara membagi nilai selisih antara nilai maksimum dengan jumlah kelas yang akan dibentuk.

Diagram Pareto

Diagram pareto diperkenalkan pertama kali oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto pada tahun 1848-1923. Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian yang dimulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Yemima, dkk, 2014).



Gambar 2.2 Diagram Pareto
(Sumber: Yemima, dkk, 2014)

Diagram Sebab Akibat

Merupakan sebuah metoda penganalisaan yang terkenal yang diciptakan oleh seorang ilmuwan yang berasal dari Jepang yang bernama Kaoru Ishikawa (1952). Diagram ini merupakan diagram yang memperlihatkan hubungan kemungkinan-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kemungkinan sebab yang mengakibatkan terjadinya suatu permasalahan. Adapun tahapan perancangan Diagram Sebab Akibat adalah sebagai berikut:

- a. Tetapkan permasalahan karakteristik kualitas yang akan dianalisa.
- b. Tentukan kemungkinan-kemungkinan faktor penyebab (*main cause*) terjadinya permasalahan yang ada.
- c. Uraikan penyebab utama menjadi *sub main cause* yang lebih spesifik.
- d. Cari faktor kemungkinan penyebab yang paling dominan.

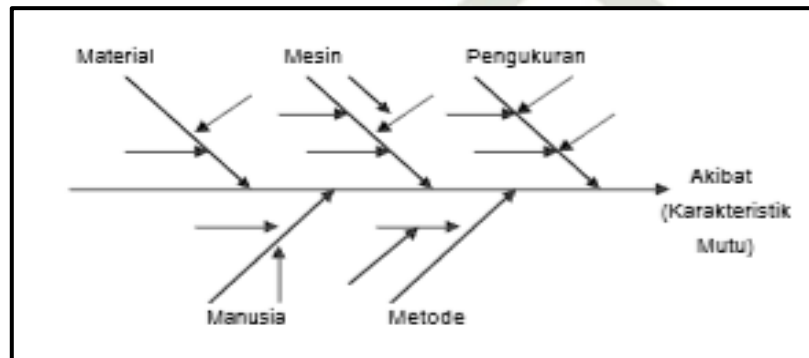
Menurut Gaspersz dikutip oleh Amrina dan Fajriah (2015), penggunaan diagram sebab akibat mengikuti langkahlangkah berikut:

- a. Dapatkan kesepakatan tentang masalah yang terjadi dan ungkapkan masalah itu sebagai suatu pertanyaan masalah.
- b. Temukan sekumpulan penyebab yang mungkin, dengan menggunakan teknik brainstorming atau membentuk anggota tim yang memiliki ide-ide yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi.
- c. Gambarkan diagram dengan pertanyaan mengenai masalah untuk ditempatkan pada sisi kanan (membentuk kepala ikan) dan kategori utama, seperti bahan baku, metode, manusia, mesin, pengukuran, dan lingkungan ditempatkan pada cabang utama (membentuk tulang- tulang besar dari ikan). Kategori utama dapat diubah sesuai kebutuhan.
- d. Tetapkan setiap penyebab dalam kategori utamayang sesuai dengan menempatkannya pada cabang yang sesuai.
- e. Untuk setiap penyebab yang mungkin, tanyakan “mengapa” untuk menemukan akar penyebab, kemudian tulislah akarakar penyebab itu pada cabang-cabang yang sesuai dengan kategori utama (membentuk tulang-tulang kecil dari ikan). Untuk menemukan akar penyebab, kita dapat menggunakan teknik bertanya “mengapa” sampai lima kali.
- f. Interpretasi atas diagram sebab akibat itu adalah dengan melihat penyebab-penyebab yang muncul secara berulang kemudian dapatkan kesepakatan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

melalui konsensus tentang penyebab tersebut. Selanjutnya, fokuskan perhatian pada penyebab yang dipilih melalui konsensus.

- g. Terapkan hasil analisis dengan menggunakan diagram sebab akibat dengan cara mengembangkan dan mengimplementasikan tindakan korektif, serta memonitor hasil- hasil untuk menjamin bahwa tindakan korektif yang dilakukan efektif karena telah menghilangkan akar penyebab dari masalah yang dihadapi.



Gambar 2.3 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)
(Sumber: Amrina dan Fajriah, 2015)

2.5.1.4 *Improve* (Memperbaiki)

Improve merupakan langkah keempat pada proses peningkatan kualitas *six sigma*. Tim peningkatan kualitas *Six sigma* harus memutuskan target yang harus dicapai, mengapa rencana tindakan tersebut dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan dilakukan, bilamana rencana itu akan dilakukan, siapa penanggung jawab rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu dan berapa besar biaya pelaksanaannya serta manfaat positif dari implementasi rencana tindakan itu. Tim proyeksi *Sigma* telah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas sekaligus memonitor efektifitas dari rencana tindakan yang akan dilakukan di sepanjang waktu. Efektivitas dari rencana tindakan yang dilakukan akan tampak dari penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ) terhadap nilai penjualan total sejalan dengan meningkatnya kapabilitas Sigma. Setiap rencana tindakan yang diimplementasikan harus dievaluasi tingkat efektifitasnya melalui pencapaian target kinerja dalam program peningkatan kualitas *Six sigma* yaitu menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (*zero defect oriented*) atau mencapai kapabilitas proses pada

tingkat lebih besar atau sama dengan 6-Sigma, serta mengkonversikan manfaat hasil-hasil ke dalam penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ) (Harahap, dkk, 2018).

2.5.1.5 Control (Kontrol)

Menurut Susetyo *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil peningkatan kualitas didokumentasi dan disebarluaskan, praktik-praktik terbaik yang sukses dalam peningkatan proses distandarisasi dan disebarluaskan, prosedur didokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim kepada pemilik atau penanggung jawab proses (Harahap, dkk, 2018).

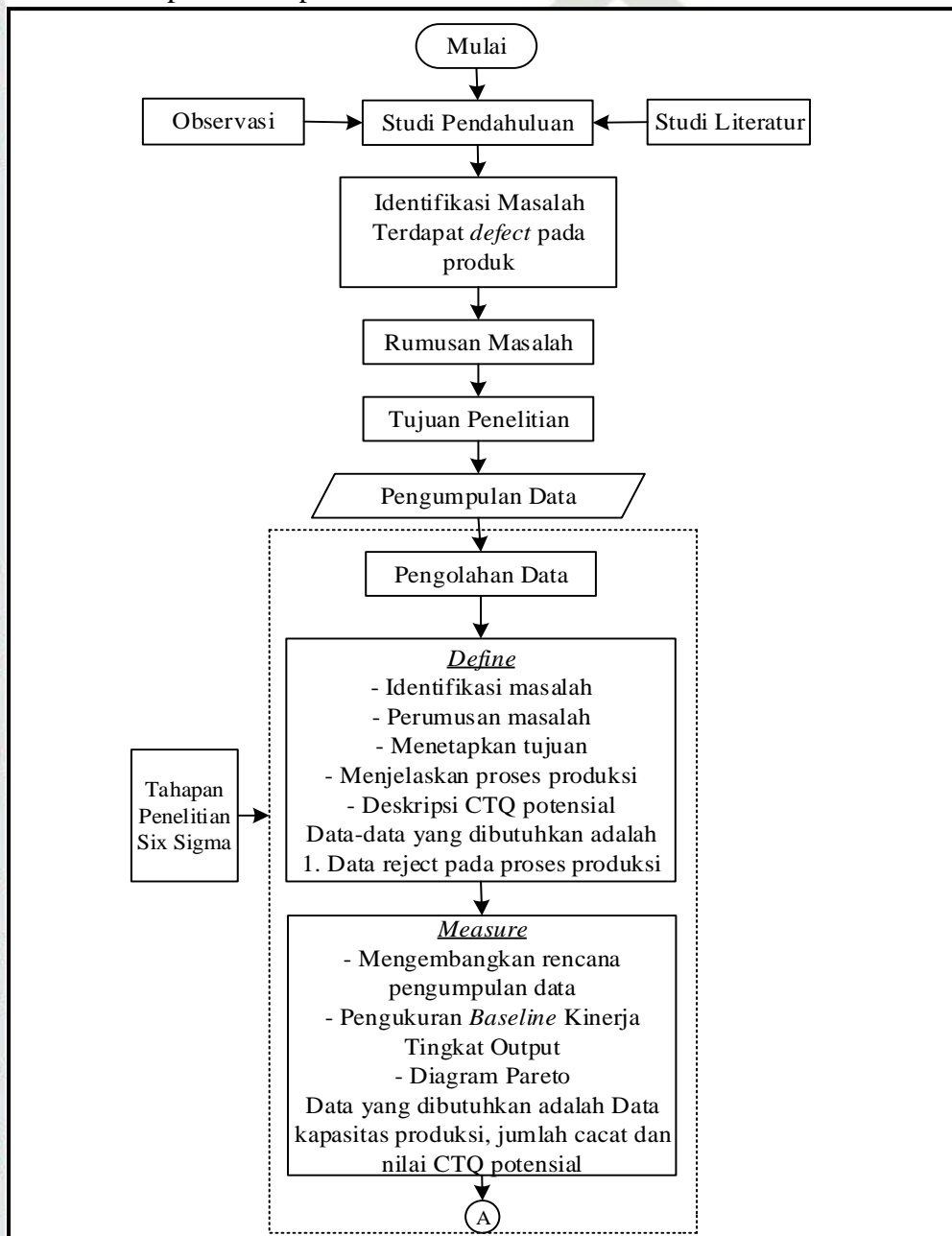
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

1 Tahapan Penelitian

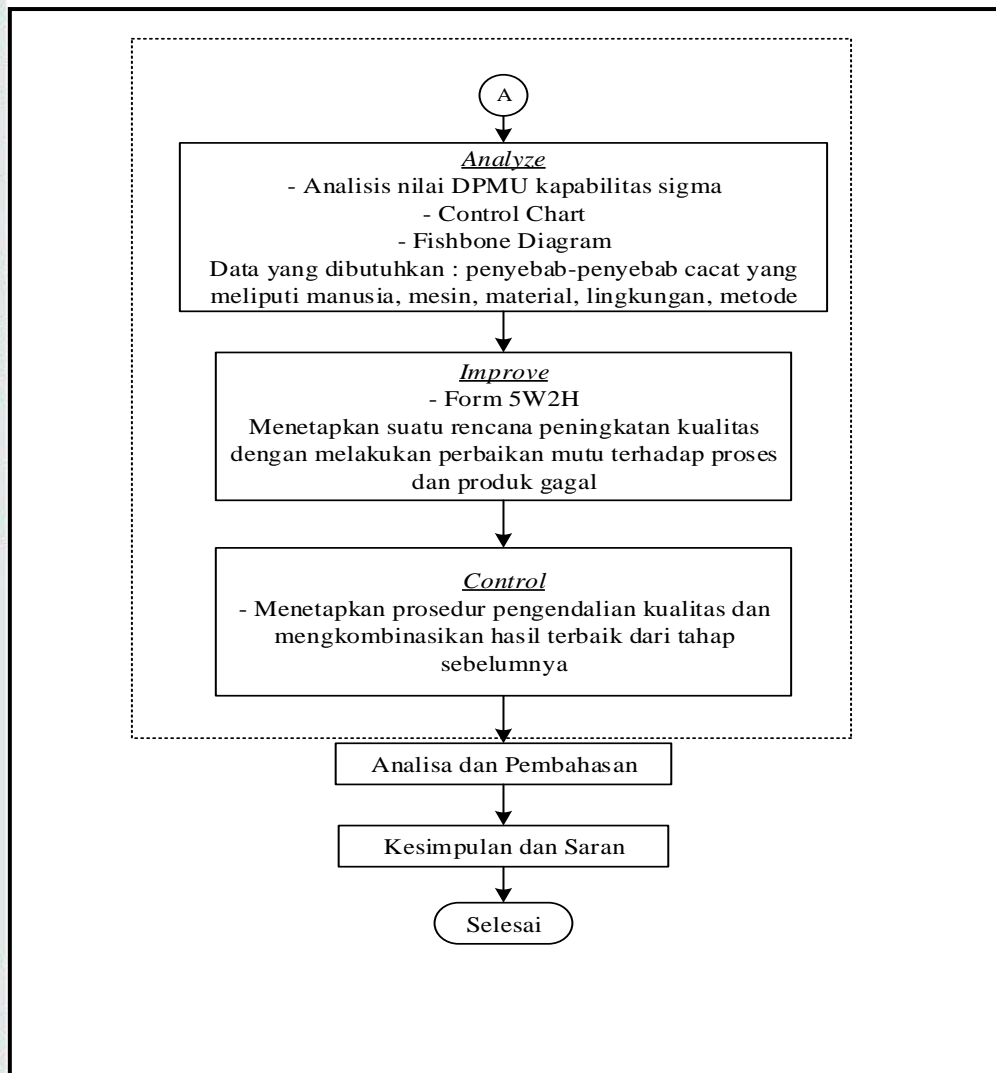
Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan sistematis, maka perlu dibuat tahapan-tahapan dari penelitian itu sendiri. Adapun tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

3.2 Langkah-langkah Penelitian

3.2.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui secara lebih jelas tentang informasi-informasi atau sumber data yang akan diteliti. Adapun cara yang dilakukan pada studi pendahuluan adalah:

Observasi

Tahapan ini dilakukan dengan cara survei dan wawancara langsung ke CV. Sispra Jaya Logam mengenai produk pengecoran logam berbahan baku besi tuang kelabu *type* FC 250 dan menganalisa permasalahan yang ada.

Studi Literatur

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah permasalahan ditemukan, kemudian menentukan tema permasalahan yang akan diteliti dengan cara melakukan studi literatur yang bertujuan untuk mendapatkan referensi atau teori yang bisa mendukung dalam pemecahan permasalahan yang ada. Jenis literatur yang digunakan sebagai acuan antara lain buku-buku pengendalian kualitas, *Six Sigma*, DMAIC, dan teori pendukung lainnya.

3.2.2 Identifikasi Masalah

Dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan mengenai produk pengecoran logam berbahan baku besi tuang kelabu *type* FC 250 terdapat produk cacat pada proses produksi dan akan merugikan perusahaan. Setelah permasalahan diidentifikasi, maka tahapan selanjutnya adalah merumuskan masalah yang akan diteliti.

3.2.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan suatu penjabaran dari identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang berupa pertanyaan yang lengkap dan rinci mengenai ruang lingkup masalah yang akan diteliti. Fungsi dari perumusan masalah adalah sebagai penentu jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini dan dapat memberikan solusi pada permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

3.2.4 Penetapan Tujuan Penelitian

Dalam sebuah penelitian perlu ditetapkan suatu tujuan yang jelas dan nyata. Penetapan tujuan penelitian merupakan suatu target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab segala permasalahan yang sedang diteliti. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui jenis dan jumlah cacat produk logam yang terjadi di lantai produksi, mengetahui tingkat pencapaian proses kualitas berdasarkan jenis dan karakteristik kecacatan produksi berdasarkan *Deffect Permillion Opportunity* (DPMO) dan level *six sigma*, mengidentifikasi dan menganalisa faktor penyebab kecacatan produk pada proses produksi logam menggunakan metode *Six Sigma*, dan memberikan

rekomendasi strategi perbaikan kualitas terhadap faktor penyebab kecacatan dalam upaya meningkatkan kualitas produk logam dimasa yang akan datang.

3.2.5 Pengumpulan Data

Untuk memperoleh hasil penelitian yang berkualitas dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, data merupakan salah satu hal yang sangat penting. Oleh karena itu, data yang diperoleh pada tahapan ini harus benar dan bukan hasil rekayasa. Pada penelitian ini, data yang diperoleh dengan menggunakan data primer dan data sekunder.

1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Data primer disebut juga sebagai data asli atau data baru yang memiliki sifat *up to date*. Data primer yang diperoleh peneliti ialah data *defect* produk dan data produksi pengecoran logam berbahan baku besi tuang kelabu *type* FC 250 tahun 2018. Teknik *sampling* data pada penelitian ini menggunakan *Probability sampling (random sample)*, sedangkan uji kecukupan data dengan menggunakan rumus slovin.

2 Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang secara tidak langsung memberikan informasi kepada pengumpul data seperti melalui wawancara dan dokumen. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah profil perusahaan, sejarah perusahaan.

Tabel 3.1 Pengumpulan data

| Jenis Data | Data | Metode | Sumber |
|------------|---|---|------------------------|
| Primer | <ul style="list-style-type: none"> Data produk cacat Data proses dan mesin produksi Data kebutuhan bahan Data penyebab kecacatan produksi | <i>Probability sampling (random sample)</i> | Kepala bagian produksi |
| Sekunder | <ul style="list-style-type: none"> Data profil perusahaan | Telaah dokumen | Bagian administrasi |

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Data struktur organisasi • Data mekanisme pengendalian mutu | | |
|--|--|--|--|

3.2.6 Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data dilalui, langkah selanjutnya adalah pengolahan data dengan metode- metode yang sudah ditetapkan. Pengolahan data berisi mengenai pengolahan data-data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data untuk mendapatkan tujuan dari penelitian. Tujuan dari pengolahan data adalah untuk memecahkan masalah yang menjadi topik penelitian. Pengolahan data dilakukan sesuai dengan prosedur dan teori-teori yang berhubungan dengan pengendalian kualitas produk dan mengikuti tahapan-tahapan yang ada pada *six sigma*. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.6.1 Tahapan *Define*

Tahapan *define* adalah tahapan pertama yang dilakukan dalam pengolahan data. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahapan ini adalah:

Mengidentifikasi masalah yang terjadi pada perusahaan yang bertujuan untuk mengetahui apakah permasalahan yang didalam penelitian telah terjadi di perusahaan tersebut.

Perumusan masalah, menetapkan masalah yang akan menjadi objek penelitian di dalam penelitian tersebut.

Setelah permasalahan di temukan di perusahaan, maka langkah selanjutnya menetapkan tujuan penelitian.

Menjelaskan proses produksi

Mendiskripsikan (CTQ)

Data yang dibutuhkan dalam penentuan CTQ adalah data *reject* pada proses produksi *Gibolt Joint*. Hasil akhir dari tahap ini adalah tentang rancangan proyek perbaikan mutu yang memuat informasi-informasi tentang produk, tim

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pelaksanaan proyek *six sigma*, waktu dan proses pelaksanaan, hasil yang diharapkan, dan ruang lingkup kegiatan.

3.2.6.2 Tahapan Measure

Tahapan *measure* adalah tahapan kedua yang dilakukan setelah tahapan *define*. Tahapan ini dilakukan dengan perhitungan kapabilitas proses. Setelah diketahui hasil dari kapabilitas proses dilakukan identifikasi proses menggunakan peta kontrol. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan nilai *Sigma*. Pada tahapan ini pengumpulan data dilakukan pada tingkat proses hingga diperoleh data *baseline* kinerja.

3.2.6.3 Tahapan Analyze

Merupakan langkah operasional yang ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahapan ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa hasil perhitungan DPMO.
2. Membuat diagram kendali untuk menentukan keadaan pr oduk sudah stabil dengan standar yang ada.
3. Membuat diagram pareto untuk mengetahui cacat yang dominan terjadi pada saat proses produksi.
4. Membuat diagram *fishbone* untuk mengetahui penyebab terjadinya *reject* pada produk.

Pada tahapan ini akan dilakukan pengukuran tentang tingkat kapabilitas proses yang diperoleh sebelum proses perbaikan dilakukan, menganalisa tentang hubungan sebab akibat terjadinya kecacatan dan rendahnya mutu produksi.

Tabel 3.2 Tahapan *Analyze*

| No | Tujuan | Data | Metode Analisis | Output |
|----|---|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. | Mengetahui jenis dan jumlah cacat produk logam yang terjadi di lantai produksi. | Jumlah produk cacat | Q7 Tools dan statistik deskriptif | Jenis dan jumlah cacat produk |
| 2. | Mengetahui tingkat pencapaian proses | Jumlah produk | Perhitungan <i>sigma</i> dan DPMO | Tingkat pencapaian |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

| | | | | |
|----|---|---|---|----------------------------------|
| 3. | kualitas berdasarkan jenis dan karakteristik kecacatan produksi berdasarkan <i>Deffect Permillion Opportunity</i> (DPMO) dan level <i>six sigma</i> . | yang diperiksa dan jumlah produk yang cacat | | kualitas per produk atau proses |
| 4. | Mengidentifikasi dan menganalisa faktor penyebab kecacatan produk pada proses produksi logam menggunakan metode <i>Six Sigma</i> . | Faktor penyebab kecacatan produk | <i>Fishbone</i> | Faktor penyebab kecacatan produk |
| 5. | Memberikan rekomendasi strategi perbaikan kualitas terhadap faktor penyebab kecacatan dalam upaya meningkatkan kualitas produk logam dimasa yang akan datang. | Faktor penyebab kecacatan | 5W + 2H (<i>what, why, where, when, who, how, how much</i>) | Peningkatan kualitas produk |

2.2.6.4 Tahapan *Improve*

Tahapan *Improve* merupakan langkah operasional keempat dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Cara yang dilakukan pada tahapan ini adalah dengan melakukan pengukuran, memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan tentang masalah kecacatan produk yang terjadi pada perusahaan. Untuk dapat melaksanakan proses perbaikan dan peningkatan kualitas dapat menggunakan metode 5W-2H yaitu: *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana) dan *how much* (berapa). Pada tahapan ini dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melaksanakan perbaikan dan peningkatan kualitas.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.2.6.5 Tahapan Control

Tahapan *control* merupakan tahapan terakhir dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Tahapan ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengendalikan hasil peningkatan kualitas. Hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya. Pada tahapan ini, hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan.

3.2.7 Analisa Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, langkah selanjutnya adalah menganalisa hasil pengolahan data tersebut mulai dari tahapan pertama yaitu tahapan *define* sampai tahapan terakhir yaitu tahapan *control*.

3.2.8 Penutup

Penutup berisi kesimpulan dan saran dari penelitian. Kesimpulan ini merupakan jawaban dari tujuan penelitian. Saran merupakan masukan kepada pihak perusahaan dan sebagai langkah perbaikan pada penelitian selanjutnya.

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Tahapan *Define*

5.1.1 Analisa Penetapan *Critical To Quality* (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan dengan produk yang dihasilkan. Penentuan CTQ ini untuk mengetahui jenis ketidaksesuaian atau kerusakan yang terjadi selama proses pengolahan logam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Didiharyono, dkk (2018) pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo jenis kerusakan yang terjadi yaitu *reject supplier* dan *reject pabrik* (perdos). Penelitian yang dilakukan Harahap, dkk (2018) pada PT. Growth Sumatra Industri, ada 3 jenis kerusakan yang terjadi yaitu cacat kuping, cema, dan retak. Sedangkan pada penelitian ini jenis kerusakan yang terjadi yang paling dominan yaitu keropos atau pecah yang disebabkan terlalu kuatnya mesin bubut dalam mengunci sehingga mengakibatkan produk tersebut pecah dan cetakan terlalu basah dan cetakan tidak terisi penuh yang disebabkan karena tidak tercapainya suhu pada proses penuangan serta penuangan yang lambat.

5.2 Analisa Tahapan *Measure*

5.2.1 Analisa Pareto *Chart* (Diagram Pareto)

Setelah menentukan jenis kerusakan pada produk, kemudian jenis kerusakan tersebut diparetokan untuk memperoleh kerusakan yang mencapai 80%. Berdasarkan perhitungan diagram pareto untuk jenis-jenis kerusakan, maka diperoleh presentase kerusakan atau *defect* sebesar 81,82 % yaitu , Gibolt joint sebesar 17,703%, roda anggi 14,354%, pulley sebesar 11,961%, bunga pagar 9,569%, impeler pump 9,569%, roster sebesar 7,177%, cover sebesar 5,741% dan roda roly 5,741 sehingga didapatkan hasil defect paling tinggi atau terbesar pada gibolt joint sehingga perlu dilakukan prioritas perbaikan untuk produk gibolt joint tersebut.

5.2.2 Analisa Pengukuran *Baseline* Kinerja

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap, dkk (2018) pada bagian produksi besi baja di PT.Growth Sumatra Industri memiliki tingkat sigma 3,67 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 15.170 untuk sejuta produksi. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ningsih dan Mada (2018) diperoleh nilai DPMO sebesar 15608.99 dari produksi surat kabar dan dikonversikan ke nilai sigma yaitu sebesar 3,65.

5.3 Analisa Tahap *Analyze*

5.3.1 Analisa Tingkat Kestabilan Proses

Analisis tingkat kestabilan proses ini ditujukan untuk mengetahui apakah kecacatan produk selama proses berada dalam keadaan dapat dikendalikan atau tidak. Untuk mengetahui tingkat kestabilan proses, maka dilakukan menghitung nilai



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DPMO dan Level Sigma pada produk Gibolt Joint selama enam periode pengamatan. Produk yang diperiksa selama enam periode pengamatan adalah:

Pengamatan 1

Perhitungan tingkat sigma dapat dilakukan setelah penentuan CTQ diperoleh. Dari perhitungan diperoleh tingkat kecacatan (DPO) mencapai 0,16667, sedangkan DPMO adalah 166.670. Kemudian nilai DPMO dikonversikan ke level sigma yang diperoleh dari tabel konversi sigma Vincent Gaspers adalah 2,5.

Pengamatan 2

Perhitungan tingkat sigma dapat dilakukan setelah penentuan CTQ diperoleh. Dari perhitungan diperoleh tingkat kecacatan (DPO) mencapai 0,125, sedangkan DPMO adalah 125.000. Kemudian nilai DPMO dikonversikan ke level sigma yang diperoleh dari tabel konversi sigma Vincent Gaspers adalah 2,7.

3. Pengamatan 3

Perhitungan tingkat sigma dapat dilakukan setelah penentuan CTQ diperoleh. Dari perhitungan diperoleh tingkat kecacatan (DPO) mencapai 0,33333, sedangkan DPMO adalah 333.330. Kemudian nilai DPMO dikonversikan ke level sigma yang diperoleh dari tabel konversi sigma Vincent Gaspers adalah 2,0.

Pengamatan 4

Perhitungan tingkat sigma dapat dilakukan setelah penentuan CTQ diperoleh. Dari perhitungan diperoleh tingkat kecacatan (DPO) mencapai 0,125, sedangkan DPMO adalah 125.000. Kemudian nilai DPMO dikonversikan ke level sigma yang diperoleh dari tabel konversi sigma Vincent Gaspers adalah 2,7.

Pengamatan 5

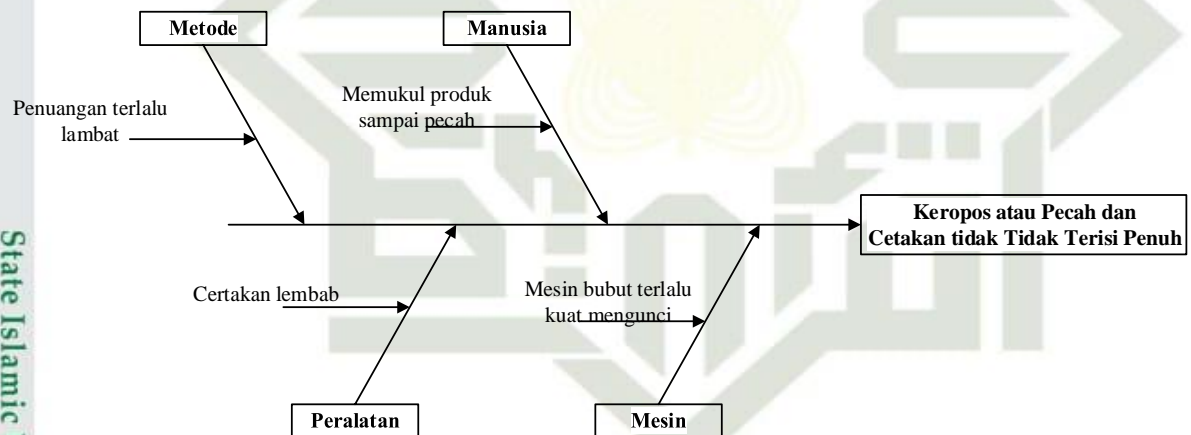
Perhitungan tingkat sigma dapat dilakukan setelah penentuan CTQ diperoleh. Dari perhitungan diperoleh tingkat kecacatan (DPO) mencapai 0,14286, sedangkan DPMO adalah 142.860. Kemudian nilai DPMO dikonversikan ke level sigma yang diperoleh dari tabel konversi sigma Vincent Gaspers adalah 2,6.

Pengamatan 6

Perhitungan tingkat sigma dapat dilakukan setelah penentuan CTQ diperoleh. Dari perhitungan diperoleh tingkat kecacatan (DPO) mencapai 0,16667, sedangkan DPMO adalah 166.670. Kemudian nilai DPMO dikonversikan ke level sigma yang diperoleh dari tabel konversi sigma Vincent Gaspers adalah 2,5.

5.3.2 Analisa Penyebab Kecacatan

Kualitas merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh perusahaan dalam menghasilkan sebuah produk. Sama halnya dengan CV. Sispra Jaya Logam yang selalu memperhatikan kualitas dari hasil produksinya yaitu pengolahan logam, akan tetapi masih terdapat beberapa kerusakan atau kecacatan yang terjadi pada saat proses pengolahan logam tersebut. Berikut ini merupakan faktor penyebab terjadinya kerusakan atau kecacatan proses pengecoran logam di CV. Sispra Jaya Logam:



Gambar 5.1 Diagram *Fishbone* Penyebab Kecacatan Produk
(Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Berdasarkan gambar 5.1 diatas dapat dilihat bahwa ada 4 faktor yang menyebabkan kerusakan atau kecacatan pada proses pengecoran di CV. Sispra Jaya Logam.

Faktor Metode

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada proses pengecoran terjadinya kesalahan yang disebabkan karena operator kurang memahami intruksi kerja yaitu dengan melakukan penuangan yang terlalu lambat sehingga membuat produk tersebut rusak.

Faktor Manusia

Pada proses pembongkaran operator tidak mengikuti prosedur yaitu memukul produk sampai pecah, yang seharusnya pembongkaran dilakukan dengan cara dipotong.

Faktor Peralatan

Terjadinya kesalahan kerja oleh operator yang membiarkan cetakan lembab yang apabila ketika cairan diisi akan mendidih dan menyebabkan produk yang dihasilkan tidak sempurna.

4. Faktor Mesin

Mesin-mesin produksi yang digunakan memiliki peran yang sangat penting terhadap hasil akhir produk pada CV. Sispra Jaya Logam. Pada proses akhir pengecoran atau finishing terjadinya kesalahan terlalu kuatnya mesin bubut dalam mengunci yang menyebabkan produk pecak.

5.4 Analisa Tahap Improve

5.4.1 Analisa Perbaikan Menggunakan Metode 5W+1H

Metode 5W+1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam produksi. Metode 5W+1H ini menanyakan apa yang harus diperbaiki, mengapa harus dilakukan perbaikan, kapan perbaikan tersebut dilakukan, dimana perbaikan itu dilakukan dan bagaimana solusi perbaikan itu dilakukan. Adapun langkah 5W+1H dalam perbaikan kecacatan yang dilakukan adalah pembongkaran dilakukan dengan cara dipotong, penuangan dilakukan secara cepat, memeriksa cetakan sebelum diisi cairan dan memeriksa penyetelan mesin.

Analisa Tahap *Control*

Tahapan ini merupakan langkah penting di dalam menciptakan proses perbaikan berkesinambungan menuju tercapainya kondisi *zero defect*. Pada tahapan ini dilakukan perbaikan langkah kerja yaitu dengan melaksanakan pembinaan dan pelatihan, peningkatan motivasi kerja, memberikan pelatihan yang tepat, pengecekan alat sebelum proses dan pengecekan mesin sebelum proses.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan, pembahasan dan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pada proses pengecoran logam yaitu proses produksi Gibolt Joint terdapat dua jenis kecacatan yang paling dominan yaitu keropos atau pecah dan cetakan tidak terisi penuh, dimana jenis cacat keropos atau pecah disebabkan oleh terlalu kuatnya mesin bubut dalam mengunci sehingga mengakibatkan produk tersebut pecah dan cetakan terlalu basah, sedangkan cacat cetakan tidak terisi penuh disebabkan karena tidak tercapainya suhu pada proses penuangan dan penuangan yang lambat (operator tidak mengikuti prosedur).
2. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan menghitung nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma diperoleh nilai DPMO sebesar 0,175. Artinya dari 1.000.000 produk yang dihasilkan selama proses produksi, dapat terjadi kecacatan sebanyak 175.000 unit produk, dan dengan nilai level *sigma* diperoleh 2,5 *sigma*. Jika merujuk kepada standar *sigma* yang terdapat pada tabel menunjukkan bahwa level pencapaian kualitas sigma pada proses pembuatan Gibolt Joint sangat tidak kompetitif atau masih berada dibawah rata-rata standar pencapaian kualitas industri secara nasional.
3. Kecacatan dominan yang terjadi pada proses pengecoran logam diantaranya disebabkan oleh faktor manusia yang lalai atau tidak mengikuti prosedur kerja, faktor metode dan peralatan terutama pada cetakan, serta kesalahan penggunaan mesin pada proses finishing sehingga menyebabkan terjadinya kecacatan.
4. Adapun strategi perbaikan kualitas yang dilakukan terhadap faktor penyebab kecacatan dalam upaya meningkatkan kualitas produk logam dimasa yang akan datang diantaranya adalah pembinaan dan pelatihan serta peningkatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

motivasi kerja terhadap operator, memberikan pelatihan yang tepat untuk melakukan tugas tertentu dengan cara yang benar untuk mencegah terjadinya kesalahan, dan melakukan pengecekan alat sebelum proses untuk menghindari kesalahan proses yang dapat berakibat kerusakan pada produk.

6.2 Saran

Penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan untuk mengatasi kerusakan produk pada proses pengecoran logam.





DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. Manajemen Produksi. Yogyakarta: BPFE. 2005
- Amrina, E., dan Fajriah N. Analisis Ketidaksesuaian Produk Air Minum Dalam Kemasan Di Pt Amanah Insanillahia. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 14, No. 1, April 2015.
- Ariani, D.W. Manajemen Kualitas Pendekatan Sisi Kualitatif. Jakarta: Ghalia Indonesia. 2003
- Assauri, Sofjan. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: FEUI. 2006
- Assouri, Sofjan. Manajemen Produksi dan Operasi, (Edisi Revisi), Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta. 1999
- Budiati, H. Pendekatan *Lean Six Sigma* Dalam Penentuan Prioritas Perbaikan Layanan Bank Berdasarkan Persepsi, Harapan Dan Kepentingan Nasabah. *Jurnal Manajemen*, Volume XXI, No 01, Februari 2017: 1-16
- Campbell, J. , “Casting”, 2nd ed., Butterworth-Heinemann. 2003
- Devani, V., dan Amalia, N. Peningkatan Kualitas Semen ‘X’ Dengan Metode *Six Sigma* Di Packing Plant PT. XYZ. Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Volume 8, No 1, 2018.
- Didiharyono, dkk. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Jurnal Sainsmat*, Vol VIII, No 2, September 2018: 163-176
- Dorothea, Wahyu. Manajemen Kualitas. Jakarta: Dikti Depdiknas. 2003
- Eigenbaum, AV. Kendali Mutu Terpadu. Jakarta: Erlangga. 2009
- Garvin D. A., “What Does Product Quality Really Mean?”. *Sloan Management Review*. 26:25-43. 1984
- Gasperz, Vincent. Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 2003

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Gaspersz, Vincent. Pedoman Implementasi Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2005
- Gaspersz, Vincent. The Executive Guide To Implementing Lean Six Sigma. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 2017
- Hakiki, F. Usulan Perbaikan Dan Peningkatan Kualitas Produk Koran Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus: PT. Riau Graindo Pekanbaru). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 2017
- Handoko, T. Hani. Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Yogyakarta: BPFE. 2005
- Harahap, B, dkk. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus : Pt. Growth Sumatra Industry). Buletin Utama Teknik Vol 12, No 3, Mei 2018.
- Ningsih, M., S., dan Mada, S. Metode *Six Sigma* Untuk Mengendalikan Kualitas Produk Surat Kabar di PT X. *JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)*, Vol 2, No 1, April 2018.
- Pande, Pate and Larry Holpp. *What is Six Sigma?*. New York: McGraw-Hill. 2002
- Papilo, Petir. Pengendalian Kualitas Produksi Dan Menurut Hukum Islam, (Edisi Revisi), Suska Press, Pekanbaru. 2010
- Papilo, P. Pengendalian Mutu Produksi Pada Produk Pengecoran Logam Berbahan Baku Besi Tuang Kelabu Type FC 250 Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UIN Suska Riau. 2013
- Prawirosentono, Suyadi. Filosofi Baru tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 “Kiat Membangun Bisnis Kompetitif” Jakarta: Bumi Aksara. 2007
- Putra, R. Analisis Pengendalian Proses Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Konveksi). Universitas Islam Indonesia. 2016



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Putra, Y. P. Analisis Pengendalian Kualitas Pada Pengolahan Crude Palm Oil (CPO) Dengan Menggunakan Metode DMAIC. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 2015

Reksohadiprodjo Sukanto dan Indriyo Gitosudarmo., *Management Produksi*. Badan Penerbitan Fakultas Ekonomi, Yogyakarta. 1986

Reksohadiprodjo, Sukanto dan Indriyo Gitosudarmo. Manajemen Produksi. Yogyakarta: BPFE. 2009

Setiawan, W. Usulan Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* Di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Galuh. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. 2016

Shofa, M., J., dan Gunawan, H. Implementasi *Six Sigma* untuk Perbaikan Produk *Nickel Pig Iron*. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, Vol 1, No 1, Juli 2017.

Sudjana, H., Teknik Pengecoran Logam. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008

Surdia, Tata. Teknik Pengecoran Logam. Jakarta: Pradnya Paramita. 1982

Surdia, T dan Chijiwa, K, "Teknik Pengecoran Logam", Cetakan ke tujuh, ISBN 979-408085-3, PT. Pradnya Paramita, Jakarta. 1996

Surdia, Tata. Teknik Pengecoran Logam. Jakarta: Pradnya Paramita. . 2000

Tenny, B, dkk. Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produk Sebelum Eksport Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada PT. Nichindo Manado Suisan, *Jurnal Administrasi Bisnis*, Vol 6, No 4, 2018.

Wahyu, Ariani Dorothea. Manajemen Kualitas. Yogyakarta: Andy Offset. 2009

Wahyuni, H. N, dkk. Pengendalian Kualitas. Yogjakarta: Graha Ilmu. 2015

Yemima, O., dkk. Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto Pada Pengontrolan Kualitas Produksi (Studi Kasus: Produksi Botol Sosro di PT. X Surabaya). *Jurnal Eksponensial*, Volume 5, Nomor 2, Nopember 2014.

LAMPIRAN 1 BIODATA PENULIS



Penulis bernama Masdalifah, dilahirkan di Tebat Atas, pada Tanggal 19 September 1996. Penulis merupakan putri kedua dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Muhammad Idal dan Ibu Muktalena, S.Pd. Penulis memiliki semangat yang tinggi dalam menempuh jenjang pendidikan hingga akhirnya dapat menyelesaikan Studi S1 nya di Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Berikut adalah jejak dari pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis:

Tahun 2003-2009 : SD Negeri 11 Kampung Tujuh
 Tahun 2009-2012 : SMP Negeri 1 Rao Selatan
 Tahun 2012-2015 : SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping
 Tahun 2015-2019 : Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi
 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Berikut adalah informasi kontak mengenai penulis:

Email : masdalifah900@yahoo.co.id
 Facebook : Ifah D'faifwiy
 Instagram : Masdalifah1909



1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 - a. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - c. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 2 BALASAN IZIN PENELITIAN



CV. SISPA JAYA LOGAM

PENGECORAN LOGAM, BENGKEL PRODUKSI
SUPPLIER & CONTRACTOR

Jl. Sumatera – Kulim Sail No. 10 Telp. (0761) 45165 Fax. 45165 Pekanbaru 28285

No : 01/SJL-SD/II/2019
Tanggal : 28 Februari 2019
Perihal : Permohonan izin
Untuk Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth.
Bapak Dekan
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Di –
• Pekanbaru

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Bapak No: Un.04/F.V/PP.00.9/1877/2019, perihal Permohonan pengambilan data untuk Tugas Akhir yang berjudul "Analisa Perbaikan Kualitas pada Proses Produksi dengan menggunakan Metode Six Sigma" pada perusahaan kami. Dengan ini kami bersedia menerima Mahasiswa tersebut yang bernama tersebut dibawah ini :

| No | Nama | NIM | Prog.Studi / Smt |
|----|------------|-------------|----------------------------------|
| 1 | Masdalifah | 11552202699 | Teknik Industri / VIII (Delapan) |

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami
CV. Sispra Jaya Logam

 CV. SISPA JAYA LOGAM
PEKANBARU

Ir. H. Siswo Pranoto, MT
Direktur



LAMPIRAN 3 TRANSKIP WAWANCARA

FORM NARASUMBER WAWANCARA

Dengan ini saya,

Nama : N-TAME ASTUTI
 Alamat : JALAN HANG TUAH KULIM
 Jabatan : ADMINISTRASI
 Stasiun Kerja : KANTOR
 Nomor HP : 0812 76804800

Menyatakan bahwa telah diwawancarai sebagai narasumber oleh mahasiswa bernama MASDALIFAH jurusan Teknik Industri dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Hasil wawancara digunakan sebagai bahan baku penelitian yang dapat diterima dan benar.

Pekanbaru, 05/08/2019
 Narasumber,

CV. SISPA JAYA LOGAM
 PEKANBARU

N-Tame Astuti



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2

FORM NARASUMBER WAWANCARA

Dengan ini saya,

Nama : STOFFIAN HADI ST
 Alamat : JALAN SUMATERA GANG SUMATERA
 Jabatan : MANAGER PERUSAHAAN
 Stasiun Kerja : PRODUKSI DAN MARKETING
 Nomor HP : 081365918512

Menyatakan bahwa telah diwawancarai sebagai narasumber oleh mahasiswa bernama MASDALIFAH jurusan Teknik Industri dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Hasil wawancara digunakan sebagai bahan baku penelitian yang dapat diterima dan benar.

Pekanbaru, 05/08/2019
 Narasumber,

CV. SISPA JAYA LOGAM
 PEKANBARU

STOFFIAN HADI ST

LAMPIRAN 4 DOKUMENTASI



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.